ЖУРНАЛ
РУССКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Том 14 1929 **№ 4**

СОДЕРЖАНИЕ.

Стр.

I. ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ.

II. ОФИЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ (ГЛАВНАУКА)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1930

JOURNAL

DE LA

SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE

Tome 14 **1929** **№ 4**

SOMMAIRE

I. ARTICLES ORIGINAUX. Pages

II. SUPPLÉMENTS.

УКАЗАТЕЛЬ

статей 14-го тома (1929) Журнала Русского Ботанического Общества.

I. Оригинальные статьи.

II. Флористические заметки.

III. Обзоры.

Table des matières du tome XIV (1929) du Journal de la Société Botanique de Russie.

I. Articles originaux.

II. Notes floristiques.

III. Revues.

Ленинградский Областлит № 61283. П. 23. Гиз № 39849|М. Тираж 900.

Типография им. Бухарина, Ленинград, ул. Моисеенко, 10.

ЖУРНАЛ
РУССКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

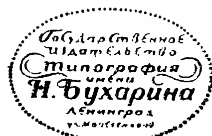
Том 14 1929 № 4

JOURNAL
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE

Tome 14 1929 № 4

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ (ГЛАВНАУКА)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1930 ЛЕНИНГРАД



Заказ № 291.

74 × 105 — 8 л. Ст. форм. Б.-5. П. 23. Гиз № 39849 М.
Ленинградский Областлит № 61283.
Тираж 900.

СОДЕРЖАНИЕ.

SOMMAIRE.

I. Articles originaux.

II. Suppléments.

И. ПЕРФИЛЬЕВ.

Betulaceae одного из торфяников окрестностей Вологды.

С 8 таблицами.

(Получено 8 VII 1927.)

I.

Березы наших северных торфяников до настоящего времени известны, можно сказать, очень плохо. Даже обычные кустарные формы *Betula pubescens* Ehrh. (s. l.), обитающие на этих торфяниках, почти не изучены, между тем кустарные формы этой березы довольно разнообразны и хорошо отличаются одна от другой. Совершенно не изучены формы *B. nana* L., а они не менее разнообразны, чем формы *B. pubescens* Ehrh. Что же касается гибридов между этими двумя видами, всегда скрещивающимися, если они растут совместно, как это обычно и бывает на наших торфяниках, то и в этом случае русские работы о них почти отсутствуют. Для Скандинавского же полуострова имеется ряд работ, посвященных формам *B. pubescens* и ее гибридам с *B. nana* и другими видами.

Пристальное изучение гибридов берез одного из торфяников окр. г. Вологды (у ж.-д. мастерских) заставило обратиться к формам основных видов, гибридизировавших между собою: *B. humilis* Schrank, *B. pubescens* Ehrh. (s. l.), *B. nana* L. (s. l.) и *B. platyphylla* Suk.

Betula humilis на этом болоте произрастает в ряде форм. К ним необходимо отнести v. *genuina* Regel с формами: f. *vulgaris* Gross, f. *parvifolia* Gross. Далее, var. *Gruetteri* Gross и v. *cuneifolia* (mihi). Г. Гросс (H. Gross) в своей статье[1] эту разновидность описывает как форму v. *genuina* Regel, но по ряду признаков ее можно поставить на ряду с v. *genuina* Regel, несомненно являющейся сборной разновидностью Регеля, а тем более с v. *Gruetteri* Gross. Необходимо отметить, что листья всех приводимых разностей *B. humilis* с этого болота несут один характерный общий признак — складчатость, а иногда и волнистость. Как у взрослых, так и у молодых листьев она нередко переходит чуть не в гофрированность, часто не вполне исчезающую

[1] Hugo Gross. Über den Formenkreis der *Betula humilis* Schrank und ihrer Bastarde. Schriften d. Ph.-ökon. Ges. 1910.

и при сушке. Складчатость иногда наблюдается и у форм наших гибридов.

Betula nana (s. l.) на этом торфянике также имеет ряд хорошо выраженных форм, которые я называю: f. *vulgaris* (m.), f. *minima* (m.), f. *cylindrica* (m.), f. *obovata* (m.).

Betula pubescens (s. l.) представлена тремя разностями (в смысле Гуннарссона): *B. concinna* Gunn. (табл. VII, рис. 25), *B. coriacea* Gunn. (табл. VI, рис. 24), *B. pubescens* (Ehrh.) Gunn.

Относительно *B. pubescens* (s. l.), растущей на торфяных болотах, необходимо заметить следующее. Эта береза имеет два ряда форм: один ряд из них принадлежит *B. pubescens* Ehrh. v. *sterilis* Reg. (s. l.), другой — *B. pubescens* Ehrh. v. *vulgaris* Reg. (s. l.). Первая (v. *sterilis*) имеет несколько форм, у нас пока почти не различенных. Совокупность их и есть наша v. *sterilis* Reg. (s. l.), общая характеристика которой — мелкий кустарник, до $3^{1}/_{2}$—4 *м* высоты, с желтовато-белой корой у основания, листья большей частью темнозеленые, кожистые или почти кожистые, до 5 *см* длины и $3^{1}/_{2}$—4 *см* ширины, широкие, округло-яйцевидные, широко-яйцевидные, с округленным, обрубленным или реже с почти сердцевидным или очень широко округло-клиновидным основанием, снизу пушистые по всей пластинке (особенно молодые), или опушение слабое, часто по нервам или в углах их. Плодоносит не всегда, но все ли формы — еще вопрос.

Другой ряд форм (v. *vulgaris* Reg., s. l.) имеет яйцевидные или удлиненно-яйцевидные листья с широко-клиновидным или округлым основанием или ромбические. Листья светлозеленые, более тонкие и мягкие, чем у первого ряда. Опушение значительно слабее, большей частью лишь в углах нервов. Эти формы и на болотах выше форм ряда «*sterilis*», часто деревца. Обитают на более сухих местах болот или по их окраинам. Вне болот вырастает до 20 *м* высоты, тогда как формы «*sterilis*», высаженные вне болота, имеют часто изогнутый ствол до 8 *м* высоты и вид «угнетенного» деревца. Несколько экземпляров таких «*sterilis*» можно видеть на одной из улиц Вологды.[1] Опушение концов веток у них значительное, но листья опушены слабее, чем «дома», на болоте. Вопрос с березами типа «*pubescens*» ждет своего исследователя. Пока же на нашем торфянике удалось различить указанные выше гуннарсоновские мелкие виды.

Кроме этих березок, здесь же обитает кустарная форма:

Betula platyphylla Sukacz. (табл. VII, рис. 26). Собранные экземпляры этой березки, как по указанию Д. И. Литвинова (ex litt.), так и при сравнении ее лично с подлинными экз. *B. platyphylla* Sukacz. в гербарии Ботанического музея Академии Наук, отличить невозможно. Но наши экземпляры собраны без плодов. Однако здесь же

[1] Также и в Архангельске.

собран ряд гибридов этой березки с *B. nana*. Этот факт указывает на то, что или она у нас не всегда плодоносит, или плодоносящие кусты ее уничтожены при расчистке этого болота под добычу торфа. При поисках этой березы в окрестностях данного торфяника таковой найдено не было.

Betula vologdensis (m. sp. n.). Встречена в немногих экземплярах. Отличается от группы *pubescentes* главным образом формой чешуй, крыльями плодов, которые очень часто превышают рыльца, образуя глубокую выемку, присутствием на концах опушенных молодых веточек рассеянных железок, формой листьев, облиственностью ветвей лишь на концах их и др.

Все березки, кроме *B. pubescens* Ehrh. (s. l.), которая представлена на болоте небольшими полудеревцами от 2 до $4^1/_2$ *м* высоты, представляют небольшие кустарники от 0,35 до $2—2^1/_2$ *м* высоты. Все хорошо и ежегодно плодоносят. Лишь *B. platyphylla* не замечена в плодоносном состоянии в течение 7 лет ни разу.

Обращаясь к распределению этих форм берез по площади болота, необходимо дать краткое описание его.

Болото находится на окраине города и примыкает к линии Ленинградской ж. д. Один его край целиком прилегает к территории ж.-д. мастерских. Длиною оно около $2^3/_4$ *км* и шириною от $^1/_4$ до $^1/_2$ *км*.

Благодаря постройке через него дорог, частым пожарам, а в последние годы расчистке под добычу торфа, оно в разных частях очень разнохарактерно. Мы остановимся лишь на его сохранившейся в большей неприкосновенности части, несущей большинство приводимых здесь березок. Древнее происхождение болота не подлежит сомнению. По описанию зондировки этого болота, сделанной П. В. Сдерихиным, [1] «постелью для торфа на всех болотах служит голубовато-серый ил». Глубина торфа этого болота достигает в дальней его части, наименее дренированной, до 6 *м*. Данные бурения указывают. что в толще болота можно проследить три слоя с древесными пнями на глубине 2 ф., 5 ф. и 8 фут. Пни с 2-футовой глубины по осмотру, сделанному мною, оказались сосновыми. В настоящее время сосна по этому болоту почти не встречается. Растут лишь очень редкие экземпляры, не больше $2^1/_2$ *м* высоты. И только на его окраине, за дренажной канавой, в $1^1/_2$ *км* сохранилась крошечная сосновая рощица. По данным проб состав торфяника в нашем участке таков: на 9-й стоянке с зондом «моховой покров желтого цвета, выделяет много воды при отжимании — от $^1/_2$ до 12 фут. от поверхности; далее от 12 до 16 фут. — бурый, жидкий торф со стеблями растений значительно со-

[1] П. В. Сдерихин. Обследование болот в окрестн. г. Вологды. Материалы по изучению и использованию производительных сил Северного края. 3, Вологда (1922). „Études sur les forces productives du Nord“.

хранившимися, отделяет много воды: с 16-го фута — такой же, но зернистого сложения». На поперечнике 14-го пикета — левая сторона, номер стоянки с зондом 21 — торф плотный, почти сухой, пень на 5 фут.; то же по правой стороне болота, номер стоянки 17-й: 1 фут — очес, 2 фута — жидкий жирный торф с отдельными тканями мха, на глубине 9 футов — то же; на 8 фут — пень.

Болото это не менее 30 лет назад дренировано и значительно усохло за это время.

В выходах озерной мергелистой глины вблизи по берегу речки Содомки[1] слой подстилающего торф голубовато-сизого ила лежит на глубине 2,6 *м*, т. е. почти на той же глубине, как и торфяная подстилка на болоте. Над этим слоем сизого (вскипающего от HCl) ила находится толстый пласт сильно уплотненного древнего торфа, а под слоем берегового выхода торфа, в сизой глине, в средней его части, и найдены были *B. nana*, *Dryas* и арктические *Salix*'ы.

Приведенные данные указывают с несомненностью на древность нашего торфяного болота.

Если обратиться к современной растительности его, то между прочими ее элементами мы находим здесь — *Carex capitata* L., *C. ornithopoda* Willd., *Eriophorum alpinum* L., *Oxycoccus microcarpa* Turcz., *Ligularia sibirica* Cass. и др.

Данное болото для *Eriophorum alpinum* и *Carex capitata* является самым южным пунктом обитания этих видов, значительно оторванным от полосы их более частого распространения.

Наши березки распространены по данному торфянику таким образом: окраины его представляют сильно заболоченную ольхово-ивовую полосу с примесью *B. pubescens* (Ehrh.) Gunn. и *B. coriacea* Gunn. с *B. concinna* Gunn. (редко). На более сухих местах во второй полосе, среди более редкого ольшатника, всюду формы *B. humilis* Schrank с редкими формами *B. pubescens*. Средина нашей части болота вновь более увлажнена и открыта. На ней господствует *B. nana* L. в разнообразных ее формах, с редкими и низкими кустарниками *B. pubescens* и примесью ивняков (*S. repens*, *S. myrtilloides*, *S. livida*, *S. depressa* и др.). *Rhamnus Frangula* и некоторые другие виды кустарной растительности и все наши представители семейства *Ericaceae*. Гибриды наших березок разбросаны именно по этой центральной части болота и на границе ее с полосой произрастания *B. humilis*. *Betula platyphylla* и *B. vologdensis* собраны на самой границе частей описываемого участка болота.

Гибриды цикла *B. nana* × *B. pubescens* уже по внешнему виду не являются однородными между собою. Даже внешний облик их не

[1] И. Перфильев, Г. Ширяев. О находке арктической флоры в отложениях озерного мергеля в окрестн. г. Вологды. Тр. Об-ва исп. прир. при Харьк. ун-те, **28** (1915).

одинаков. На нашем болоте их можно разбить на три группы: 1) *B. nana-nana* × *pubescens*, 2) *B. nana* × *pubescens* и 3) *B. pubescens-pubescens* × *nana*.

Группа 1. B. nana-nana × pubescens.

На первый уже взгляд по общему облику хорошо напоминает собою *B. nana*. Она также низкоросла, со скрытым в торфе стволиком, с темной, как у *B. nana*, корой, такими же пушистыми ветвями: огромное большинство листьев напоминает собою по форме *B. nana*, но уже многие из них имеют приостренную верхушку и округлое основание, т. е. тип листа напоминает тип листа *B. pubescens*; они с нижней стороны голые, все обычных размеров *B. nana*. Форма плодовых сережек у этой группы гибридов ближе к цилиндрической, а иногда они длинно- и узко-цилиндрические. Плодовые чешуи в одной и той же сережке сильно различны. Некоторые из них близки по форме к типу *B. nana*, некоторые носят явственные черты типа *B. pubescens*, но большинство ближе к *B. nana*. Крылья орешков то узкие, равные $^1/_3$ орешка, то очень широкие, даже превышающие ширину орешка. Характер рылец то ближе к *B. nana*, то к *B. pubescens*. В общем, явственно преобладает тип *B. nana* L. (s. l.). Обитает там же, где и *B. nana* (s. l.).

Группа 2. B. nana × pubescens.

B. nana×*pubescens* большею частью имеет средние признаки между этими двумя родительскими березами. Группа этих гибридов несколько выше в росте, чем первая, имеет характерное ветвление для *B. pubescens* и изогнутость ветвей, но такую же темную кору как у *B. nana* на ветвях и на стволиках. Стволики с лежачим или приподнимающимся основанием; иногда как у *B. nana* опушение на ветвях отсутствует или редкое, или только у молодых веточек. Форма листьев в огромном большинстве напоминает, а иногда и тождественна *B. pubescens*. Зубчатость их как у *B.* типа *pubescens* (s. l.). Листья такие же плотные и кожистые, как у *B. nana*, но немного светлее, по окраске ближе к *B. concinna* Gunn., которая имеет более светлые листья, чем другие разности *B. pubescens* (s. l.), с нижней стороны голые. Плодовые сережки походят на сережки *B. nana*, т. е. коротко овальные или овальные, на удлиненных ножках. Плодовые чешуи также в одной и той же сережке неодинаковые. Иногда они ближе к *B. nana*, иногда они с широкими и угловатыми боковыми долями. Средняя же доля несет характерное для *B. pubescens* расширение у основания. Крылья орешков большей частью равны ширине орешка или даже шире, реже — крылья немного уже орешка и редко уже половины ширины орешка. Явственно преобладает тип *B. pubescens*

(s. l.). Но хотя бы приблизительно отличить, какая из разностей *B. pubescens* входит в помесь, — невозможно. Обитает там же, где и *B. nana*.

Группа 3. B. pubescens-pubescens × nana.

Эта группа помесных форм наиболее многочисленна по своим представителям, так как родительские формы со стороны *B. pubescens* (s. l.), без всякого сомнения близкие по происхождению между собою, не одинаковы и различаются в смысле Гукнарсона. К ним необходимо отнести *B. concinna* Gunn., *B. coriacea* Gunn. и *B. pubescens* (Ehrh.) Gunn. На этом основании и гибриды этой группы следует разделить на три части или подгруппы:

подгр. A — *B. concinna* Gunn. × *B. nana* L. (s. l.),
» B — *B. coriacea* Gunn. × *B. nana* L. (s. l.),
» C — *B. pubescens* Gunn. × *B. coriacea* Gunn. × *B. nana* L. (s. l.).

Вся наша третья группа помесей *B. pubescens-pubescens* × *nana* носит характерные черты *B. pubescens* (s. l.). Почти все экземпляры этой группы достигают $1^1/_2$—$2^1/_2$ *м* высоты, имеют хорошо развитый основной ствол при основании с белой или с желто-белой или серовато-белой корой, ветви часто с серым налетом, голые или с опушением как у *B. pubescens*. Листья в огромном большинстве по форме как у *B. pubescens*. Но часто на одной и той же ветви отдельные листья несут характерную форму для *B. nana* L. или листья как у группы гибридов *nana-nana* × *pubescens*, часто с совершенно тупой вершиной. Иногда в углах нервов с нижней стороны с длинными волосками или даже бородками, или листья по всей поверхности с нижней стороны редко опушенные или голые, или по нервам с волосками. Листья на более или менее длинных (до $^1/_3$—$^1/_2$ пластинки) черешках. Плодовые сережки овальные или удлиненно-овальные или цилиндрические, на длинных (от $^1/_2$ до $^1/_3$ длины сережки) или коротких (до $^1/_5$—$^1/_4$ длины) ножках. Плодовые чешуи разнообразны, — то они очень близки к *B. pubescens*, то как у *B. nana*. Крылья орешков разнообразны. Иногда крылья уже $^1/_2$ ширины орешка, то равны, то до $1^1/_2$ раза шире. Большею же частью немного уже или равны орешку. Общий облик кустиков сразу отличает эту группу от первых двух предыдущих. Обитает как во второй, так и по окраине третьей полосы с *B. nana* L.

Подгруппа A. *Betula concinna* Gunn. × *B. nana* L. (s. l.).

Гибриды этой группы по форме листьев и по характеру зубцов ближе к *B. concinna* Gunn.; они имеют мелкую, сравнительно ровную зубчатость по краю листа, зубцы почти все ровно, вперед наклонены, треугольные, большей частью с узким основанием. Листья с нижней

стороны голые или с очень редкими длинными беловатыми волосками. Нервов 5—6. Плодовые чешуи или крылатые, с широкими лопастями и короткой средней долей, или с длинной языковидной средней долей и ромбическо-угловатыми косо вверх торчащими боковыми лопастями. Крылья орешков равны или немного уже или в 3—4 раза уже орешков.

Подгруппа B. *Betula coriacea* Gunn. × *B. nana* L. (s. l.).

По общему облику формы листьев и зубцам их напоминает *B. coriacea* Gunn. Зубцы края листа более или менее крупные, неровно, иногда дважды зубчатые, часто с верхушками зубцов, наклоненными в разные стороны, явственно треугольные, у основания широкие. Нервов 4—5. Плодовые чешуи с долями, напоминающими оба родительских типа. Средняя доля длинная, языковидная и боковые как у *B. nana* или промежуточной формы между ними, или средняя доля сосковидная с округлой верхушкой, узкая, а боковые очень широкие, угловатые или с округленными сторонами, или плодовая чешуя близка к *B. coriacea*, но крылато-угловатая, широкая, со средней долей как у *B. pubescens* Gunn. Крылья орешков равны ему или до двух раз уже.

Подгруппа C. *B. pubescens* Gunn. × *coriacea* Gunn. × *B. nana* L. (s. l.) и подгруппа D — *B. concinna* Gunn. × *B. pubescens* Gunn. × × *B. nana* L.

Сюда относятся гибриды с листьями, близкими к *B. pubescens* Gunn. Листья яйцевидные с округлым основанием и прямой (правильной) верхушкой, по краям большей частью с двойными пильчатыми зубцами и часто более или менее крупными промежутками между ними. Сережки на ножках, равных половине длины всей сережки. Плодовые чешуи или с большей частью узкими, длинными языковидными долями, а боковые доли иногда угловатые с округленными углами, или широкие, в 2 раза шире узкоязыковидной средней. Крылья орешков равны или немного шире орешка, весь плод широкий или весь плод узкий (орешек узкий), с крыльями, равными орешку.

Гибриды цикла *B. nana* × *B. humilis*.

Эта группа помесей характеризуется низкорослыми сильно разветвленными стволиками с лежачим основанием (до 1 *м* выс.), мелким опушением концов ветвей, мелкими, близкими к *B. nana* L. листьями, часто волнистыми; короткими овальными плодовыми сережками с плодовыми чешуями то широкими с коротким основанием, то длинными с удлиненным основанием. Средняя лопасть чешуи с расширенной округленной или ромбовидной верхушкой, иногда при основании лопасть расширена, немного или почти вдвое превышают боковые. Боковые лопасти или широко или узко языковидные, внутрь к средней загнутые, иногда угловатые. Орешки широкие, до округлых, или широко-эллиптические. Крылья значительно уже орешков, равны $^1/_4$—$^1/_2$ ширины орешка.

Гибрид цикла *B. nana* L. × *B. humilis* Schrank × *B. pubescens* (s. l.).

Сюда можно отнести лишь один этот тройной гибрид. Высотою этот кустарник до $2^1/_2$ *м* с рыжевато-серой корой у основания. Ветви молодые с белыми бородавочками и железками, как у *B. humilis*, только более редкими, с характерной в отдельных случаях для *B. humilis* окраской их, концы веточек коротко-пушистые. Листья сверху *с очень выдающейся сетью нервов*, разнообразные по форме, на более или менее удлиненных коротко-опушенных черешках. Чешуи с эллиптически-языковидными, почти ровновеликими долями. Орешки округлые. Крылья орешков или равны орешку или значительно уже его (до $^1/_4$ раза). Орешки часто не равнокрылые.

Гибриды цикла *B. platyphylla* Sukacz. × *B. pubescens* Ehrh. (s. l.).

В эту группу гибридов относятся две гибридные формы: первая из них с железистыми ветвями, с листьями тонкими, по форме как у *B. platyphylla* Suk. и частью с эллиптическими с клиновидным основанием и узкой верхушкой и с характерной для этого вида зубчатостью края листа. Плодовые чешуи широкие с коротким основанием. Боковые доли их широкие с одним или двумя остриями на верхушке, с округлыми углами, средняя доля большей частью как у *B. pubescens* Ehrh. (s. l.). Орешки узкие, большей частью обратно-яйцевидные (кверху шире); крылья шире орешка, равны или вполовину уже, часто верхние концы их значительно превышают орешек.

Другая форма — с ветвями железистыми и листьями на длинных черешках, почти кожистыми, с рассеянными беловатыми железками, овальными или широко овальными, с широко клиновидным, косо усеченным или округлым основанием, с оттянутой вершиной. Плодовые чешуи широкие с коротким основанием. Средняя лопасть языковидная; боковые шире средней, округлые или ромбически округлые. Орешки овальные или обратно-яйцевидные. Крылья превышают орешек, образуя выемку, в ширину равны ему или немного уже.

В заключение этого краткого обзора типов берез, обитающих на нашем болоте, необходимо сказать, что два из них — *B. platyphylla* и *B. vologdensis* — являются, как и *Eriophorum alpinum* и *Carex capitata* несомненно памятниками давно минувших времен, быть может тех, когда в окрестностях современной Вологды произрастал *Dryas octopetala*, найденный во множестве вместе с *B. nana* в сизом, вскипающем иле в обрыве речки Содимки. Обе эти березки, повидимому, не выходят с торфяного болота, ибо подобных им нигде вблизи, кроме этого болота, не найдено, если не считать группы небольших деревцов (тоже бесплодных), растущих в $3^1/_2$ *км* от этого болота на опушке ельника за дер. Григорьевской, по линии жел. дороги. Но эти экземпляры резко отличаются от нашей *B. platyphylla* целым рядом при-

знаков и стоят ближе к *B. verrucosa* Ehrh. v. *latifolia* Rgl. *B. vologdensis* (mihi) по ряду своих признаков близка к *B. ircutensis* Sukacz.

Betula nana L. и ее формы.

Имевшиеся в моем распоряжении гербарные материалы по *Betula nana* L. из Вологодской, Северо-Двинской, бывшей Олонецкой губ., Псковской, Ленинградской губ., из лесной части Архангельской губ., из Большеземельской тундры, из Норвегии (Dovre Fjeld) и др. мест, а также материалы гербария из Ботанического музея Академии Наук СССР и Главного Ботанического сада СССР, любезно предоставленные в мое распоряжение, позволяют сделать тот вывод, что амплитуда колебаний всех признаков *B. nana* L. далеко не укладывается в приводимые многочисленными авторами, касающимися в своих работах *B. nana* L., начиная с Линнея, рамки.

Здесь мы приведем описания формы листьев этой березки — наиболее яркого признака, начиная с Линнея, давшего первое ее описание.

К. Линней (C. Linnaeus),[1] называя эту березку «Betula foliis orbiculatis crenatis», так описывает ее листья: «Folia orbiculata, diametro transversali saepius superante longitudinalem, superius glabra viridia nitida, inferius pallide viridia, per margine, excepta basi, crenis notata. Crenae haec sunt decem usque ad apicem folii profundiores omnes obtusae». Это описание в сущности является и первым описанием *B. nana*. В этой же работе Линней отмечает три ее разности по признаку величины листовой пластинки и приводит их изображение (t. VI, fig. 4) в натуральную величину. На этой таблице рисунок *a* изображает листок «Betula foliis orbiculatis crenatis in *Alpibus lapponicis*» почти округлой формы, диаметром до 0,7 *см*, а описывает Линней эту разность всего двумя словами: «foliis minutissimis». Фигура *b* (того же рисунка) изображает листок «Betula foliis orbiculatis crenatis in *sylvis Lapponiae, Norlandiae, Smolandiae, ubi in paludibus crescit*». Описывается эта разность как «folia majora». Величина листочков ее на рисунке равна до 1,2 *см* ширины. На рисунке *c* изображен листок с куста «in hortum» — до 2,5 *см* ширины.

Все три листка почти округлы, с тупыми, широкими и округленными зубчиками. Отличаются они один от другого лишь величиной.

Затем, по времени выхода сочинения необходимо отметить Аммана (J. Amman),[2] который называет нашу березку «Betula pumila, foliis subrotundis in Ingriae et Careliae locis palustribus». В этой работе Аманн ссылается на «Fl. Lapponica» Линнея и говорит: «in qua etiam

[1] C. Linnaeus. Fl. Lapponica. № 342, 266, (1737).

[2] J. Amman. Stirpium rariorum in Imp. Rutheno... etc. Acad. Imp. Petropoli. № 259, 180 (1739).

descripta et delineata est, pag. 266, tab. 5, fig. 4», делая при этом неверную ссылку на линнеевское изображение, так как у Линнея на табл. 5 изображено совсем другое растение, а рисунок этой березки, как указывалось выше, у Линнея приведен на tab. VI, fig. 4; Амман ссылается на описание растения, данное Линнеем во «Fl. Lapponica». Клазе (Klase) в своей «Dissertatio botanica de *Betula nana etc.*»,[1] написанной под руководством Линнея, отличая ее от обыкновенной березы (Betula vero vulgaris) описывает листья этой березки таким образом: «Folia patula per ramos distribuntur simplicia et orbiculata, vel diametro interdum superante longitudinem; crenae autem sunt numero diversae ab octo ad quatuordecim...», и далее (стр. 9—11): «Betula nana donata est foliis orbiculatis crenatis... obtusissima sunt, nullo modo acuminata,... marginem crenatum sive incisuras nullo modo apicem respicientes... crenae foliorum Betulae nana semper sunt obtusae». Описание Клазе является вторым по времени. Оно, в сущности, повторяет описание Линнея. К своей диссертации Клазе прилагает таблицу рисунков, на которой изображает ветвь, и кроме нее приводит точные копии линнеевских изображений из «F. Lapponica». Клазе приводит и все три линнеевские разности «Betula foliis orbiculatis crenatis».

Между прочим необходимо отметить, что Клазе в заглавии называет нашу березку «Betula nana», а в тексте своего описания (V. Differentia, стр. 9—11), отличающего ее от «B. vero vulgaris», всюду называет ее также «Betula nana». И только в «Species plantarum» Линней,[2] приводя эту березку как «Betula foliis orbiculatis crenatis», дает ее видовое название «nana». Во «Flora Svecica»[3] Линней называет ее уже «Betula (nana) — foliis orbiculatis crenatis».

И Линней и Клазе, давшие описания *B. nana* и в частности обратившие внимание лишь на форму и величину листьев, приводят самую обычную форму этой березки, всюду широко распространенную. И лишь в дальнейшем Спах (Spach)[4] в своем описании *B. nana* L. отмечает большое разнообразие величины, формы листьев и основания листьев. Спах пишет: «Foliis (saepius parvulis) orbicularibus, v. suborbicularibus, v. flabelliformibus, v. obovatis, crenatis... etc». Однако, отмечая это разнообразие, Спах не выделяет никаких форм *B. nana* L.

Здесь необходимо указать, что Спах резко отмежевывает от *B. nana* L. — *B. rotundifolia* (Spach), приводя ее хороший диагноз, чего в дальнейшем не делает Ледебур (Ledebour).[5] Последний во Fl. r. объединяет под одним видом *B. nana* (L. spec.) как *Betula nana* L., так и Спаха *B. rotundifolia*, придавая им значение лишь подвидов

[1] Klase. Dissertatio botanica de *Betula nana*, quam Cons. Ampl. Fac. Medicae in R. A. Ups. Praeside viro Exper. et. Celeberr D. D. Carolo Linnaeo... etc. MDCCXL. 3 (1743).
[2] C. Linnaeus. Species plantarum... 2, 983,4 (1753).
[3] C. Linnaeus. Flora Svecica... 860, 335 (1755).
[4] Spach. Annales des sc. nat. Rev. Bet. 195 (1841).
[5] Ledebour. Flora rossica... **3**, 654.

или разновидностей — *B nana* (L.) *α-europaea* Led. (= *B. nana* L.) и *β-sibirica* (= *B. rotundifolia* Spach), отличая свою *α-europaea* от *β-sibirica* лишь отсутствием у первой смолистых бородавочек на ветвях и узким крылом орешка, которое у последней «ala dimidium nuculae subaequante v. latiore». С такой трактовкой *B. nana* L. согласиться конечно никак нельзя.

В дальнейшем Регель (Regel)[1] у своей *B. nana* L. *α-genuina* намечает некоторое разнообразие в форме листьев этой березки, говоря об основании листьев. По Регелю листья *B. nana* L. *genuina* таковы: «Folia minima, usque $1^1/_2$ poll. diametro, aequantia, saepissime subrotundata, saepe latiora quam longa, obtusissima, vel subtruncata, basi rotundata, v. rarius dilatata-cuneata, grosse simpliciter vel duplicato-crenata».

К. Ф. Мейнсгаузен (K. F. Meinshausen)[2] описывает обычную чаще всего встречающуюся форму листьев. По Мейнсгаузену листья *B. nana* L. таковы: «B. sehr klein, stumpf, fast kreisrund, breiter als lang, härtlich, oberseits dunkelgrün, glänzend, unterseits blass, gekerbt; Kerben stumpflich rund».

Ни Винклер (H. Winkler)[3] ни Шнейдер (C. Schneider)[4] к этому ничего существенного не добавляют. Другую европейскую форму *B. nana* L. (= f. *flabellifolia* Hook. = v. *relicta* T. Fries = v. *cuneata* Centy) Винклер характеризует следующим образом: «Folia basi cuneato-flabelliformia, profundius et acutius serrata» и только, а Шнейдер на рисунке листьев *B. nana* между двумя обычными листками приводит листочек обратно яйцевидной формы. В приводимой нами работе Шнейдера последний приводит лишь форму *flabellifolia* Hook. Вольф и Палибин[5] приводят рисунки листьев *B. nana* L., распространенной «на торфяных болотах северной и средней России и в Сибири...», указывая, что «листья очередные, округлые, поперек шире, часто значительно шире, у верхушки округлые или почти срезанные, у основания округлые и при этом у черешка часто слабо сердцевидные или округло-клиновидно-суженные; по краям от тупых или округлых зубцов глубоко-городчатые»... «в диаметре 7—13 *мм*, на сильных побегах до 20 *мм*».

П. Н. Крылов[6] для сибирской *B. nana* L. указывает форму листьев как «... округлую и округло-обратно-яйцевидную...»

Рисунок листьев и плодов *B. nana* L. (f. *genuina* Regel) В. Н. Сукачев приводит в своей статье «К систематике сибирских берез».[7]

---

[1] Regel. In D. Candolle, Prodromus... 2. 16 (1868), *Betulaceae*. № 7, 171.

[2] K. F. Meinshausen. Flora Ingrica № 600, 327 (1878).

[3] H. Winkler. *Betulaceae*. Das Pflanzenreich... 19, H. (IV, 61), 1904.

[4] Cam. Schneider. Illustr. Laubholzkunde, 3, Iena, 1904.

[5] Вольф и Палибин. Определитель деревьев и кустарников Евр. России, Крыма, Кавказа. С.-Петербург (1904).

[6] П. Крылов. Флора Алтая и Томской губ. Вып. V, № 1369, 1250.

[7] В. Сукачев. К систематике сибирских берез. Тр. Ботанич. музея Акад. Наук. Вып. VIII (1911).

Изображение это вполне соответствует обычной, распространеннейшей форме *B. nana* L.

В самое последнее время Гуннарсон (Gunnarsson), в своей монографии скандинавских берез.[1] таким образом описывает листья, орешки, плодовые чешуи и крылья орешков: «Folia parva, glabra, rotunda vel rotundata, coriacea, nitidula, subtus pallidiora, elevato-reticulata, obtuse dentata-crenata, apice nullo... Amenta ♀ parva, ovato-cylindrica, erecta. Fructus late ovalis-rotundatus, alis angustis interdum obsoletis. Squamae ♀ lobis fere aequalibus et aequilongis vel medio paullo longiore, linearibus, lobi laterales erecti-subpatentes». При этом Гуннарсон приводит для *B. nana* (L.) Gunn. Блиттовскую форму *nivalis* Blytt с мелкими, в 5—6 *мм* листьями. Однако на табл. 6 рис. 9-а, где изображены листочки *B. nana* самой обычной округло-веерообразной формы, изображен один листок, имеющий в очертании яйцевидную форму.

Подобных примеров можно было бы привести еще очень много, но и из приведенных возможно видеть то, что наиболее ярко бросающимся в глаза признакам — величине и, главным образом, форме листьев этого вида — дававшими диагнозы *B. nana* L. авторами не придавалось должного значения. Между тем амплитуда колебаний этого признака, как и других, такова, что заслуживает большого внимания. Форма листьев *B. nana* L. варьирует чрезвычайно — от чисто клиновидных, округло-обратно-яйцевидных до почти почковидных. Но как тип этого признака выдвигается почти всеми форма листьев «округлая, веерообразная», т. е. наиболее широко распространенная, обычная всюду форма. Уклонения как бы мимоходом хотя и отмечаются, но этим дело и заканчивается.

Другие признаки — форма плодовых чешуй, ширина крыльев орешка, форма плодовых сережек у *B. nana* L. — описываются также достаточно расплывчато. Регель, например,[2] отмечает характерные признаки крыльев орешков таким образом: «samararum ala saepissime angustissima, rarius nucula dimidio v. paullo tantum angustior...» Н. Винклер[3] говорит еще короче: «Nuculae ovoideae vel late ovales alis angustissimis cinctae». Немного пространнее он говорит выше и о плодовых чешуях: «Bracteae cuneiformes saepe usque ad medium rarius ultra lobatae, lobis anguste-oblongis vel oblongis, fere aequalibus, lateralibus saepissime erectis».

Между тем колебания всех этих признаков у *B. nana* L. чрезвычайно широкие. Величина листьев у ряда встреченных нами форм, часто растущих совместно, очень разнообразна. Ширина листьев одной из встреченных форм, как правило, колеблется от 3 (4,5) 6 *мм* макси-

---

[1] G. Gunnarsson. Monografi över Skandinaviens betulae... Malmö (1925).
[2] Regel in D. Candolle Prodromus systematis... etc.
[3] H. Winkler. *Betulaceae*... etc.

мум, у обычной, широкораспространенной формы она равна 6—18 (и до 23) *мм*.

Форма листа еще более разнообразна — от узкоклиновидной, обратно-яйцевидной, веерообразной она переходит в почти почковидную, ширина которой до двух раз более длины. Зубцы листьев варьируют не меньше, — то они широкие и короткие, то узкие и глубокие, иногда с округлой верхушкой, иногда они почти треугольные с острой верхушкой. Форма плодовых сережек также не менее разнообразна — от вполне шарообразных (до 4 *мм* в диаметре), овальных, удлиненно-овальных до цилиндрической (1 *см* дл. и 2,5 *мм* в диам.). Плодовые чешуи варьируют также значительно. Иногда ширина их более длины (ширококлиновидные), иногда, наоборот, длина более ширины (узко-клиновидные). Лопасти чешуй от узколинейных до широких с округлой верхушкой, они или отклоненные или короткие и широкие как у *Betula rotundifolia* Spach. Ширина крыла орешка очень колеблется, — так, у одной из форм этой березки крылья часто вовсе отсутствуют или крыло чрезвычайно узко, до 1/7 ширины орешка. У некоторых других форм крыло равно половине ширины и иногда еще шире. Как видно из приведенного, амплитуда колебаний всех взятых признаков чрезвычайно широкая.

Отсюда сама собою напрашивается мысль, что *B. nana* L. включает в себя целый ряд форм, отличающихся между собою не только каким-либо одним признаком, но целым рядом их, совокупностью признаков.

На описываемом выше торфянике еще в 1911 г. обнаружен ряд форм *B. nana* L., растущих совместно. Дальнейшие наблюдения их позволили сделать вывод, что все эти формы не являются экологическими разностями, а являются устойчивыми формами, не теряющими своего облика при изменении экологических факторов, а впоследствии был найден ряд гибридов как между ними, так и многочисленный ряд гибридов с *B. pubescens* Ehrh. (s. l.), причем интересно то, что гибриды с *B. pubescens* иногда носили характерные признаки той или иной формы *B. nana* L., вступившей в соединение с *B. pubescens*.

Как материал, собранный с указанного торфяника, так и гербарный из других мест, позволили все разнообразие форм *Betula nana* L. свести к нескольким основным, различаемым мною.

1. F. *minima* (f. n.). Очень мелкий кустарник, до 35 *см* высоты. Листья очень мелкие, 3 (4,5) 6 *мм* длины и ширины, округло-веерообразные или веерообразные, с глубокими зубцами. Зрелые плодовые сережки большей частью шарообразные, мелкие до 4 *мм* в диаметре или коротко-овальные, 4 *мм* длины и 3 *мм* в диаметре. Плодовые чешуи большей частью длиннее своей ширины, или длина равна ширине. Боковые лопасти их часто уже средней, линейные. Орешки округлые, очень мелкие, от 0,5 до 1,0 *мм* ширины, без крыльев или

с очень узкими, от 1/5 до 1/7 ширины орешка, крыльями. Форма найдена в небольшом числе экземпляров как среди более высоких других форм, так и на открытом влажном месте, в окрестностях г. Вологды, на торфянике у ж.-д. мастерских 16/VII 1919 г. и 23/VII 1923 г. И. Перфильев. (Табл. VIII, рис. 4.)

F. *minima* (f. n.) Fruticulus ad 35 *cm* alt. Folia parva 3 (4, 5) 6 *mm* lat. et long., flabelliformia v. rotundato flabelliformia, profundius dentata. Inflorescentiae fructiferae plerumque sphaericae, ad 4 *mm* diam. vel fere ovatae, ad 4 *mm* long. et 3 *mm* diam. Bracteae longiores quam latiores. Lobi lineares, medius latior. Nuculi rotundati, 0,5—1,0 *mm* lat. Alae nullae vel 1/5—1/7 lat. nuculae.

Hab. Vologda in palude, 16/VII 1919 et 23/VII 1923 I. Perfiliev. (Tab. VIII, fig. 4.)

2. F. *cylindrica* (f. n.). Мелкий кустарник, до 50 *см* высоты. Листья округлые или веерообразные, немного менее обычной величины 0,6—0,9 *см*. Плодовые сережки до 1 *см* длины и 2,5 *мм* в диаметре, почти цилиндрические или цилиндрические. Плодовые чешуи шире своей длины, боковые лопасти их короче средней и почти равны ей по ширине, коротко-линейные или широко-языковидные. Орешки округлые, с узким крылом (1/3—1/4 ширины орешка).

Собрано в окрестностях г. Вологды на торфянике у ж.-д. мастерских вместе с предыдущей формой 16/VII 1919 г. И. Перфильев. (Табл. VIII, рис. 3.)

F. *cylindrica* (f. n.). Frutex ad 50 *cm* alt. Rami tenues. Folia flabelliformia vel rotundata, 0,6—0,9 *cm* long. Inflorescentiae fructiferae cylindricae vel subcylindricae, ab 1 *cm* long. et 2,5 *mm* diam. Bracteae sua longitudine latiores, lobi laterales medio breviores, breviter lineares vel late ligulati. Nuculi rotundati, alis angustis.

Hab. Vologda, in palude, 16/VIII 1919. I. Perfiliev. (Tab. VIII, fig. 3.)

3. F. *obovata* (f. n.) Крупный кустарник, до 1 *м* высоты. Листья братно яйцевидные или округло-обратно-яйцевидные, до 18 *мм* длины, часто с узкими и глубокими зубцами. Плодовые сережки овальные, до 1 *см* длины и 4 *мм* в диаметре. Плодовые чешуи до 3 *мм* длины и 2,5 *мм* ширины (длиннее своей ширины). Боковые лопасти равны по ширине средней или немного уже, часто серпообразные, с суженной верхушкой, или все три лопасти короткие, широкие с закругленной верхушкой, средняя иногда к вершине расширяется. Орешки овальные или обратно-яйцевидные. Крыло их 1/4—1/3 или реже равно 1/2 ширины орешка.

Собрано в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте близ ж.-д. мастерских 16/VII 1919 г.; Каргопольский уезд, торфяник близ Няндомы, собрал И. Перфильев, 1922 г. Урал между Кырьей и Павдинским заводом, Пермская губ., 3/VII, 1878 г., собрал П. Крылов (гербарий Ботанического сада). (Табл. VIII, рис. 1.)

F. *obovata* (f. n.) Frutex ad 1 *m* alt. Folia obovata v. rotundato-obovata, ad 1,8 *cm* lg., saepe anguste profunde dentata. Inflorescentiae fructiferae ovatae ad 1 *cm* lg. et 4 *mm* diam. Bracteae ad 3 *mm* lg. et 2,5 *mm* lat. (latitudine sua longiores). Lobi laterales saepe falcati vel breves, lati. Nuculi ovati vel obovati. Alae ad $^1/_3$—$^1/_4$ v. rarius $^1/_2$ lat. nuculi.

Hab. Vologda, in palude, 16/VII 1919 г., Kargopol, in palude. 1922 г. I. Perfiliev. Ural, P. Krylov, 3 VII 1879 (Tab. VIII, fig. 1.)

4. F. *vulgaris* (f. n.). К этой форме принадлежит всюду распространенная, обычная на всех торфяниках северной и средней России форма *B. nana* L. *α-europaea* Ledb.

Листья веерообразные (широко или узко), часто немного шире своей длины или округло-веерообразные, у основания иногда слабо сердцевидные или округло-клиновидно-суженные. Зубцы листьев крупные, широкие, тупые. Плодовые сережки овальные или удлиненно-овальные, длина их в 2—3 раза больше толщины, до 1 *см* длины и 5 *мм* в диаметре. Плодовые чешуи длиннее своей ширины, клиновидные, доли продолговатые, большей частью все равнодлинны и почти равноширокие или боковые уже средней. Орешки яйцевидные или широко-овальные или округлые. Крыло равно $^1/_2$—$^1/_4$ ширины орешка.

Распространена по всей средней и северной России и Сибири до Енисея. (Табл. VIII, рис. 5.)[1]

F. *vulgaris* (f. n.) Folia late v. anguste rhipidiformia saepe parum latiora quam longa, basi parce subcordata v. rotundato-cuneato-angustata, grosse dentata. Inflorescentiae fructiferae ovatae vel longo-ovatae ad 1 *cm* lg. et 0,5 *cm* diam. Bracteae longiores quam latae, cuneiformes, lobi anguste-oblongi v. oblongi plerumque aequales et fere aequilati vel laterales medio angustiores. Nuculi ovati, v. late-ovati v. rotundati. Alae $^1/_4$—$^1/_2$ lat. nuculi.

Hab. in Rossia septentr. et media. (Tab. VIII, fig. 5.)

5. F. *subrenifolia* (f. n.). Обычной величины кустарник. Листья значительно шире своей длины ($1^1/_3$—2 раза), широко-веерообразные или поперечно-овальные или даже почти почковидные, часто с широкой выемкой у основания. Плодовые сережки овальные или удлиненно-овальные. Плодовые чешуи как у f. *vulgaris* (f. n.). Лопасти их как у f. *vulgaris* (f. n.). Орешки яйцевидные, овальные или широко-овальные. Крыло равно $^1/_2$—$^1/_4$ ширины орешка.

Собрано в Сольвычегодском у. Северо-Двинской губ. на торфяном болоте, очень сыром, близ дер. Стража, Покровской вол., 28/VI 1914 г. И. Перфильевым. Часто встречающаяся форма. (Табл. VIII, рис. 2.)

F. *subrenifolia* (f. n.). Frutex. Folia latiora quam longa (1,5—2-plo) late-rhipidiformia v. subreniformia, saepe e basi late-cordata. Inflorescentiae

[1] Рис. см. Сукачев. К систематике сибирских берез. Тр. Бот. музея Акад. наук, вып. VIII (1911). См. также Gunnarsson, Monografi över Skandinaviens betulae... Malmö (1925).

fructiferae ovatae v. elongato-ovatae. Bracteae et lobi f. *vulgaris* (m.). Nuculi ovati v. late-ovati. Alae ad 1/2—1/4 nuculi.

Hab. In districto Solvyczegodsk, in palude, Leg. I. Perfiliev. 28/VI 1914. (Tab. VIII, fig. 2.)

6. F. *flabellifolia* Hook. (=f. *relicta* Fries=f. *cuneata* Genty). Обычной величины кустарник. Листья клиновидные, иногда узко-клиновидные, с боками (от основания) без зубцов. Зубцы листьев глубокие; плодовые сережки овальные или удлиненно-овальные. Крыло орешка узкое, 1/3—1/4 ширины орешка. Распространен в приполярных местностях северной России и в Норвегии.

Относительно *B. nana* L. необходимо отметить тот факт, что всегда у *B. nana* L. листья годовалых и более старых побегов имеют описанные нами выше формы, повторяющиеся из года в год, как показали многолетние наблюдения их. Листья же весенних побегов, особенно концов их, несут часто листья широкие, большей частью в ширину немного больше длины. Интересный в этом отношении пример представляет экземпляр, находящийся в гербарии Главного Ботанического сада СССР в Ленинграде, собранный 28/VI 1914 г. Р. Поле в Неноксе, Архангельской губ., по берегу моря, на глинистой почве. Этот экземпляр есть крупная ветка с крупными листьями. На старых побегах этого растения листья правильно узко-клиновидные, с боками без зубцов, по верхушке глубоко-зубчатые, типичные для f. *flabellifolia* Hook. (= = f. *cuneata* Genty). На молодых 1—2-месячных веточках этого же гербарного образца листья почти правильно почковидные, до 1 3/4—2 раз в ширину больше длины, крупные до 2 1/2 *см* в ширину и 1,4 *см* в длину. Такой резкий контраст невольно обращает на себя внимание. На прилагаемой табл. VIII рис. 5 изображает веточки формы *vulgaris* (m.), где молодые, весенние побеги несут листья, близкие по форме — f. *subrenifolia* (m.), т. е. в ширину они до 1/4 раза (а иногда бывает до 1/3 раза) больше длины.

При различении форм как *B. nana* L., так и вообще всех наших берез, нужно иметь в виду то обстоятельство, что она опыляется пыльцой как чужих кустов, так и своих сережек. Ее способность гибридизировать очень велика. На торфянике под г. Вологдой, где собраны формы *obovata*, *cylindrica*, *minima*, *vulgaris*, также всюду пестрят гибриды как между этими формами, так и гибриды *B. nana* L. с *B. pubescens* Ehrh. (s. l.) и *B. humilis* Schrank и др. При этом у гибридов с этими видами берез часто вполне возможно отличить наши формы *B. nana* L., вступившие в соединение. Гибриды *B. nana* L. все плодущи и дают хорошее плодоносящее потомство. Хорошо плодоносящи также и гибриды ее с *B. pubescens* Ehrh. (s. l.), они также дают плодоносящее потомство.

II.

При просмотре гербарного материала по сем. *Betulaceae* в Ботаническом музее Академии Наук СССР, любезно предоставленного в мое распоряжение Д. И. Литвиновым, нашлись две формы березок, вполне тождественные с собранными мною в окрестностях г. Вологды.

Одна из них собрана Кубаркиными в Ленинградской губ. и помечена им как «*B. alba* L. v. *carpatica* Koch». Собрана она, согласно надписи на этикетке, «в Волгинском Ямском лесу, что около чугунных заводов». Эта форма соответствует моей *B. pilosa* (f. n. m.) и представляет, как и наши, гибрид *B. coriacea* Gunn. × *B. nana* L. (s. l.). Другая форма, собранная Емельянцевой «28/VII 1912 г. в Новоржевском у. Псковской губ. в окрестностях озера Дубца на окраине торфяного вала дер. Опарино», тождественна с моей формой *B. subpubescens* (f. n. m.) и является также помесной формой *B. concinna* Gunn. × *B. nana* L. Эти две находки, Емельянцевой и Кубаркина, особенно первой, которая свою березку собрала на окраине торфяного вала (очевидно на окраине торфяника) в виде старого куста, предполагают более или менее широкое распространение в северной полосе РСФСР описываемых мною в настоящей статье форм. Несомненно, что и ряд других форм будет найден на торфяных болотах этого огромного пространства, там, где родительские формы этих березок растут совместно.

ОПИСАНИЕ ГИБРИДОВ.

Группа I (Series I). B. nana-nana L. × pubescens Ehrh. (s. l.).

B. oblongata (f. n. m.).

Очень разветвленный кустарничек, до 1 *м* высоты, с торчащими вверх ветвями. Молодые веточки пушистые с редкими белыми бородавочками. Листья темнозеленые, голые, до 1,3 *см* ширины и 1 *см* длины, округлые, веерообразные или почти сердцевидные с заостренной или округленной верхушкой и округлым, широко-клиновидным или почти сердцевидным основанием, глубоко-зубчатые. Черешки листьев до 3 *мм* длины. Сережки цилиндрические, отклоненные, до 2 *см* длины и 3 *мм* в диаметре (в 5—7 раз длиннее диаметра); ножки их до 8 *мм* длины, опушенные. Плодовые чешуи до 2 *мм* длины и 1,5 *мм* ширины. Средняя лопасть шире боковых и равна им, линейно-овальная; боковые лопасти языковидные, вверх направленные. Орешки (с крыльями) мелкие, до 1,5 *мм* ширины и 1 *мм* длины. Крылья орешков в 2—3 раза уже орешков (табл. I, рис. 1).

Собрано 16/VII 1919 г. и 1921 г. в окрестностях г. Вологды на окраине торфяного болота у ж.-д. мастерских П. Перфильевым.

B. oblongata (f. n. m.).

Fruticulus ad 1 *m* altit., adscendens, valde ramosus. Rami erecti, ramuli juniores pubescentes verrucis sparsis albidis. Folia atrovirentia, glabra, ad 1,3 *cm* lat. (saepius 1 *cm*), 1 *cm* lg. (saep. 0,8 *cm*), rotundata, flabelliformia vel subcordata, apice acutiuscula v. obtusiuscula, e basi rotundata, late-cuneata v. subcordata, profunde-dentata. Petiolus ad 3 *mm* lg., pubescens. Amenta fructifera cylindrica suberecta, ad 2 *cm* lg. et 3 *mm* diam. (latitudine 5—7-plo longior). Pedunculi pubescentes, ad 0,8 *cm* lg. Squamae fructiferae ad 2 *mm* lg. — 1,5 *mm* lat.; lobo medio lineato-ovato, lateralibus liguliformibus. Nuculi (cum ala) ad 1,5 *mm* lg. et 1 *mm* lat. Alae nuculo 2—3-plo angustiores. (Tab. I, fig. 1.)

Hab. Vologda, in palude, 16/VII 1919 et 1921. I. Perfiliev.

B. prostrata (f. n. m.).

Кустарник до 1 *м* высоты с лежачим у основания стволом и вверх торчащими ветвями. Молодые ветви пушистые, с редкими белыми бородавочками. Листья голые, мелкие, до 1,2 *см* в длину и ширину, светлозеленые (глянцевитые) веерообразные, широко-ромбические, округлые или овальные с тупой или заостренной верхушкой и с широко-клиновидным или округлым основанием, зубчатые или пильчато-зубчатые. Черешок листа до 2 *мм* длины, коротко опушенный. Плодовые сережки овальные, до 1 *см* длины и 0,4 *мм* в диаметре с ножками до 3 *мм* длины, коротко опушенные. Плодовые чешуи узкие, до 2,5 *мм* длины и 1,5 *мм* ширины. Средняя лопасть шире боковых, линейная, к верхушке расширенная, закругленная или островатая; боковые лопасти узко-линейные, вверх направленные и внутрь согнутые или прямые с острой или притупленной верхушкой. Орешки с крыльями до 2 *мм* ширины и 1,5 *мм* длины. Крылья равны орешку или в 2—3 раза его уже. (Табл. I, рис. 2.)

Собрано 22/VI 1921 г. на торфяном болоте в окрестностях г. Вологды, у ж.-д. мастерских. Ив. Перфильев.

B. prostrata (f. n. m.).

Fruticulus ad 1 *m* altit. Truncus e basi procumbens. Rami erecti, ramuli juniores pubescentes verrucis raris albidis. Folia glabra, parva ad 1,2 *cm* lg. et lat. (saepius 0,8—1,0 *cm*), atroviridia, flabelliformia, late-rhombiformia, ovata v. rotundata, apice acutiuscula vel obtusiuscula, e basi late-cuneata v. rotundata v. dentato-serrata. Petiolus ad 2 *mm* lg., breviter pubescens. Amenta fructifera ovata, ad 1 *cm* lg. et 0,4 *cm* diam. Pedunculus ad 3 *mm* lg., pubescens. Squamae angustiores, ad 2,5 *mm* lg. 1,5 *mm* lat., recurvatae. Lobus medius lateralibus latior, lineatus, acuminatus v. subrotundatus, sursum

latior. Lobi laterales anguste-lineati, erecti, acuminati v. obtusiusculi. Nuculi (cum ala) ad 2 *mm* lat. et 1,5 *mm* lg. Alae 2—3-plo nuculo angustiores. (Tab. I, fig. 2.)

Hab. Vologda, in palude, 22/VI 1921. I. Perfiliev.

B. stricta (f. n. m.).

Небольшой кустарничек, до 1 *м* высоты, с восходящим основанием, сильно ветвистый, с прямыми торчащими вверх ветвями. Молодые ветви коротко-бархатисто-пушистые с рассеянными белыми бородавочками. Листья светлозеленые, почти глянцевитые, голые, мелкие, до 1,5 *см* длины и ширины, почти сердцевидные, веерообразные или округло-ромбические с слегка сердцевидным, усеченным или округлым основанием, зубчато-пильчатые или дважды-пильчатые. Черешки листьев коротко-волосистые, до 3 *мм* длины. Сережки овальные, до 1 *см* в длину и 0,5 *мм* в диаметре, с волосистыми ножками до 2 *мм* в длину. Плодовые чешуи мелкие, до 2 *мм* длины и ширины, средняя лопасть равна по ширине боковым и в 2 раза длиннее их, широко-языковидная, закругленная; боковые в стороны отклоненные, закругленные или островатые, часто на боках выемчатые и у основания с вниз опущенными тупыми лопастями. Орешки (с крыльями) до 1,5 *мм* длины и ширины. Крылья в 2—4 раза уже орешка. (Табл. I, рис. 3.)

Собрано 12/VII 1921 г. на торфяном болоте у ж.-д. мастерских в окрестностях г. Вологды. И. Перфильев.

B. stricta (f. n. m.).

Fruticulus ad 1 *m* alt., adscendens, valde ramosus. Rami erecti, ramuli novelli pubescentes, verrucis raris albidis. Folia subvernicosa, glabra, parva ad 1,5 *cm* lg. et lat. (saepius 1—1,2 *cm*), subcordata, flabelliformia vel rotundato-rhombiformia, basi subcordata, truncata v. rotundata, dentato-serrata v. duplicato-serrata. Petioli pubescentes ad 3 *mm* lg. Amenta fructifera ovata, ad 1 *cm* lg. et 0,5 *cm* diam. Pedunculi pubescentes, ad 2 *mm* lg. Squamae parvae, ad 2 *mm* lg. et lat. Lobus medius lateralibus 2-plo longior, late-liguliformis, apice rotundatus, lobi laterales reclinati, rotundati v. acuminati, saepe sinuati basi lobis obtusiusculis. Nuculi (cum ala) ad 1,5 *mm* lg. et lat. Alae 2—4-plo nuculo angustiores. (Tab. I, fig. 3.)

Hab. Vologda, in palude 12/VII 1921. I. Perfiliev.

B. erecta (f. n. m.).

Кустарник до 1 *м* высотою с восходящим стволиком и прямо торчащими ветвями. Молодые ветви пушистые с редкими белыми бородавочками. Листья темнозеленые, круглые (на концах молодых ветвей приближаются к серцевидным), городчатые, при основании округлые

до 1,7 *см* длины и ширины. Черешки листьев и ножки сережек волосистые. Плодовые сережки до 1,5 *см* длины и 0,5 *см* в диаметре, цилиндрически овальные. Плодовые чешуи до 3 *мм* длины и 2 *мм* ширины (как у *B. nana* L.). Орешки (с крыльями) до 2,5 *мм* ширины и до 2 *мм* длины. Крылья равны орешкам или немного уже.

Собрано 6 и 12/VII 1921 г. на торфяном болоте в окрестностях г. Вологды, у ж.-д. мастерских. И. Перфильев.

B. erecta (f. n. m.).

Fruticulus ad 1 *m* alt. Truncus adscendens. Rami erecti, ramuli juniores pubescentes, raro-albido-verrucosi. Folia saturate-viridia, rotundata vel raro subcordata, grosse crenata, basi rotundata, 1,7 *cm* lg. et lat. (saepius 1—1,3 *cm*). Petioli et pedunculi pubescentes breves. Amenta fructifera ad 1,5 *cm* lg. et 0,5 *cm* diam., cylindrico-ovata. Squamae fructiferae ad 3 *mm* lg. et 2 *mm* lat. (ut in *B. nana* L.). Nuculi (cum ala) ad 2,5 *mm* lat. et 2 *mm* lg. Alae aequales nuculo vel paulo angustiores.

Hab. Vologda, in palude, 6, 12/VII 1921. I. Perfiliev.

B. fruticulosa (f. n. m.).

Кустарник до 1 *м* высоты с темной корой и лежачим основанием. Молодые ветви коротко пушистые с серым налетом. Листья темные, кожистые, округлые, овальные или веерообразные с тупой, округлой или тупоугольной верхушкой, 2-3-зубчато-городчато-пильчатые. Плодовые сережки коротко-цилиндрические, длиной до 15 *мм* и 3-4 *мм* в диаметре. Плодовые чешуи удлиненные, до 3 *мм* длины и 2 *мм* ширины. Средняя лопасть языковидная, кверху шире, закругленная; боковые вверх направленные, линейные, серповидно внутрь согнутые. Орешки овальные. Крылья узкие, в 3—$1^1/_2$ раза уже орешка.

Собрано на торфяном болоте в окрестностях г. Вологды, у ж.-д. мастерских. И. Перфильев.

B. fruticulosa (f. n. m.).

Frutex ad 1 *m* alt. basi decumbens. Cortex saturate rufus. Rami juniores breviter pubescentes griseo-pruinosi. Folia saturata, coriacea, ovata v. flabelliformia, apice obtusa, vel rotundata vel obtusangula, 2—3-plo crenato-serrata. Inflorescentia fructifera breviter cylindrica, ad 1,5 *cm* lg. et 0,3—0,4 *cm* diam. Squamae oblongatae, 3 *mm* lg. et 2 *mm* lat. Lobus medius ligulatus sursum latior; lobi laterales lineares incurvati. Nuculi ovati. Alae nuculo 3—$1^1/_2$-plo angustiores.

Hab. Vologda, in palude. I. Perfiliev.

Группа II (Series II). Betula nana L. (s. l.) × B. pubescens Ehrh. (s. l.).

B. neglecta (f. n. m.).

Кустарничек до $1^1/_2$ *м* высоты с прямо торчащими ветвями. Молодые веточки коротко-волосистые с рассеянными белыми бородавочками. Листья мелкие до 1,5 *см* ширины и 1,2 *см* длины (шире своей длины), кожистые, светлозеленые, с верхней стороны, особенно у основания, с резко выдающимися нервами, голые, сердцевидные или округлые, с обрубленным или неглубоко сердцевидным основанием, зубчато-пильчатые или почти двояко-зубчато-пильчатые. Черешки коротко опушенные или голые, до 0,5 *см* длины. Сережки овальные или коротко-цилиндрические, на опушенных ножках до 0,5 *см* длины, длиною до 1 *см* и до 0,5 *см* в диаметре. Чешуи женских плодущих сережек до 3 *мм* в длину и ширину: средняя лопасть их линейная, почти равна боковым или немного длиннее (до $1^1/_2$ раз), в $1^1/_2$—2 раза у̀же боковых, которые косо отклонены и почти округло-ромбические, иногда с вниз опущенными углами. Орешки мелкие, до $1^1/_2$ *мм* (с крыльями) в длину и ширину; крылья их равны или в 2 раза у̀же орешков (табл. II, рис. 5).

Собрано 12/VII 1921 г. на торфяном болоте в окрестностях г. Вологды, у ж.-д. мастерских. И. Перфильев.

B. neglecta (f. n. m.).

Frutex ad $1^1/_2$ *m*. Rami erecti, ramuli novelli breviter pubescentes, alboverrucosi. Folia glabra, parva, coriacea, viridula, superne nervis praesertim ad basin prominentibus, ad 1,5 *cm* lat. (saepius 1—1,2 *cm*) et 1,2 *cm* (s. 1,0 *cm*) lg. cordata v. rotundata, e basi truncata v. subcordata, margine dentato-serrata v. subduplicato-dentato-serrata; petiolus breviter pubescentes v. glabri ad 0,5 *cm* lg. Amenta fructifera ovata v. breviter cylindrica, ad 1 *cm* lg. et 0,5 *cm* diam., pedunculata, raro-pubescentia, ad 0,5 *cm* lg. Squamae ad 3 *mm* lg. et lat.; lobus medius linearis, laterali subaequahs vel paulum longior, lateralibus sesqui-angustior; lobi laterales paulo reclinati, subrotundato-rhombiformes interdum angulis retrorsum spectantibus. Nuculi (cum alis) parvi, ad 1,5 *mm* lg. et lat.; ala nuculum aequans v. eo duplo angustior. (Tab. II, fig. 5.)

Hab. Vologda, in palude, 12/VII 1921. I. Perfiliev.

B. media (f. n. m.).

Кустарничек до 1 *м* с приподнимающимся стволиком и прямостоячими ветвями. Осенние побеги редко и коротко опушенные или почти голые, с белыми бородавочками. Листья темнозеленые, голые, сердцевидные с обрубленным или неглубоко сердцевидным основанием,

до 1,5 *см* длины и ширины, городчато-зубчатые с почти голыми черешками до 3 *мм* длины. Сережки овальные, немного отклоненные, до 0,7 *см* длины и 0,4 *см* в диаметре. Чешуи $2^1/_2$ *мм* длины и 2 *мм* ширины. Лопасти почти равновелики; средняя лопасть немного шире боковых, боковые вверх направлены, узкие, языковидные. Орешки (с крыльями) 2 *мм* ширины и 1 *мм* длины. Крылья равны или уже орешка. (Табл. II, рис. 8.)

Собрано 12 и 16/VII 1921 г. в окрестностях г. Вологды, на торфяном болоте, близ ж.-д. мастерских. И. Перфильев.

B. media (f. n. m.).

Fruticulus ad 1 *m*. Truncus adsurgens. Rami erecti, ramuli raro-et breviter pubescentes vel glabri, verrucis raris albidis. Folia atrovirentia, glabra, cordata, basi truncata v. subcordata, ad 1,5 *cm* lg. et lat. (saepius 1—1,2 *cm*), crenato-dentata. Petiolus subglaber v. glaber ad 3 *mm* lg. Amenta fructifera ovata, parum reclinata, ad 7 *mm* lg. et 4 *mm* diam. Squamae fructiferae 2,5 *mm* lg. 2 *mm* lat. Lobi subaequales. Lobus medius lateralibus latior, lobi laterales angustiores, liguliformes. Nuculi (cum alis) 2 *mm* lat. 1 *mm* lg. Alae angustiores v. nuculum aequantes. (Tab. II, fig. 8.)

Hab. Vologda, in palude, 12 et 16/VII 1921. I. Perfiliev.

B. varia (f. n. m.).

Кустарник до 3 *м* с желтовато-белой корой у основания. Ветви прямостоячие, молодые волосистые и редко-бородавчатые. Листья темно-зеленые с выступающими сверху нервами, овально-ромбические, яйцевидные или яйцевидно-ромбические с округлым, широко-клиновидным, реже усеченным основанием, с нижней стороны или по краю редко волосистые, до 3 *см* длины и 3 *см* ширины, зубчатые, двояко-зубчатые или городчато-зубчатые. Черешки до 1,2 *см* длины коротковолосистые. Плодовые сережки цилиндрические, кверху суживающиеся, до $2^1/_2$ *см* длины и 0,6 *см* в диаметре, или удлиненно-овальные, до 1 *см* длины и 0,5 *см* в диаметре, слегка отогнутые или свисающие. Плодовые чешуи до 4 *мм* длины и 3 *мм* ширины. Средняя лопасть линейно-языковидная, равна боковым или немного их превышает; боковые отклоненные, округлые, языковидные или почти ромбические. Сережки до 3 *мм* ширины (с крыльями) и 2 *мм* длины. Крылья орешков равны или уже их.

Собрано 19/VII 1919 г. и 6/VII 1921 г. в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, у ж.-д. мастерских. И. Перфильев.

B. varia (f. n. m.).

Frutex ad 3 *m*. Cortex basi plus-minus rufo-albidus. Rami erecti, ramuli novelli pilosi, raro-albido-verrucosi. Folia saturate-viridia, superne nervis pro-

minentibus, rhombeo-ovata, ovata vel ovata-rhombea, basi rotundata, late-cuneata, raro truncata, glabra vel hinc inde subtus secus nervos pilis abpressis margine pubescens, dentata, duplicato-dentata v. crenato-dentata, ad 3 *cm* lg. (saep. 1,8 — 2,5) 3 *cm* lat. (saepius 1,5—2 *cm*); petiolus breviter-pubescens, ad 1,2 lg. Amenta fructifera cylindrica, sursum angustiora, ad 2,5 lg. et 0,6 *cm* diam., paulo nutantia v. raro suberecta v. erecta, v. amenta fructifera oblongo-ovata, ad 1 *cm* lg., 0,5 *cm* diam., suberecta v. erecta, pedunculo raro-pubescente. Squamae ad 4 *mm* lg., 3 *mm* lat.; lobus medius liguliformis v. linearis, lobi laterales paulo reclinati, subrotundati, liguliformes v. subrhombei. Nuculi (cum ala) ad 3 *mm* lat. et 2 *mm* lg. Alae nuculos aequantes v. eis paulo angustiores.

Hab. Vologda, in palude, 19/VII 1919 et 6/VII 1921. I. Perfiliev.

B. elegans (f. n. m.).

Кустарник до 1,5 *м*, с прямым у основания стволом и тонкими извилистыми ветвями. Молодые веточки опушены и с редкими белыми бородавочками и с редкими темными или белыми железками на верхушках молодых побегов. Листья светлозеленые, голые и с выдающимися сверху нервами, особенно у основания листа, сердцевидные с неглубоко сердцевидным или округлым или обрубленным основанием, зубчато-пильчатые или двояко-пильчатые, до 1,8 *см* в ширину и 1,2 *см* в длину, обычно меньше. Черешки слабо опушенные, до 0,4 *см* в длину. Плодущие сережки удлиненно-овальные, до 1 *см* длины и 5 *мм* ширины на длинных, до 0,8 *см*, опушенных ножках, вверх торчащие. Плодовые чешуи до 4 *мм* длины и 3 *мм* ширины. Средняя лопасть узкая, линейная, в 2 раза длиннее боковых и в 2 раза уже их, на верхушке угловатая. Боковые — отогнутые, почти ромбические, широкие, с оттянутыми иногда лопастями или языковидные. Орешки (с крыльями) до 2 *мм* ширины и $1^1/_2$ *мм* длины, овальные или удлиненно-овальные. Крылья равны или уже орешков. (Табл. II, рис. 6.)

Собрано 16/VII 1921 г. в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, у ж.-д. мастерских. И. Перфильев.

B. elegans (f. n. m.).

Frutex ad 1,5 *m*. Truncus e basi rectus. Rami graciles flexuosi, ramuli novelli pubescentes raro-albido-verrucosi, raro albidi vel obscure-glandulosi. Folia viridula, glabra, nervis superne prominentibus, cordata, v. subcordata, v. rotundata, v. truncata, dentato-serrata vel duplicato-serrata ad 1,8 *cm* lat. (saepius 1—1,3 *cm*) 1,2 *cm* lg. (saep. 0,8 – 1,0). Petiolus parce pubescens, ad 0,4 lg. Amenta fructifera oblongo-ovata, ad 1 *cm* lg., 0,5 *cm* diam. Pedunculi pubescentes, ad 0,8 *cm* lg., erecti. Squamae ad 4 *mm* lg., 3 *mm* lat. Lobus medius angustus, linearis, lateralibus 2-plo longior et 2-plo angustior. Lobi laterales patentes, subrhombei, lati, vel liguliformes. Nuculi (cum alis)

2 *mm* lat., 1,5 *mm* lg. Alae nuculum aequantes vel eo angustiores. Nuculi (sine alis) ovati v. oblongo-ovati. (Tab. II, fig. 6.)

Hab. Vologda, in palude, 16/VII 1921. I. Perfiliev.

B. dubia (f. n. m.).

Кустарник до $1^1/_2$ *м* высоты с темной корою. Ветви прямые, годовалые, с серым налетом и белыми бородавочками. Листья на одной и той же ветке яйцевидные, широко-яйцевидные, ромбически-яйцевидные, овальные или широкие, шире своей длины, плотные, кожистые, с выдающимися сверху жилками, голые, темнозеленые, снизу немного светлее, зубчатые. Пластинка листа от 0,8—2,5 *см* длины и 0,5—2 *см* ширины, черешки листьев 0,3 *см* длины, короткие, редко опушенные или почти голые. Плодовые сережки яйцевидные или овальные, до 1 *см* длины и 0,5 *см* толщины. Плодовые чешуи до 0,45 *см* длины и 0,25 *см* ширины. Средняя лопасть превышает боковые, узко-языковидная или линейная, боковые вверх торчащие или немного в сторону отклоненные с округлой или, реже, приостренной верхушкой. Орешки овальные или узко-яйцевидные. Крылья уже орешка или равны ему, в верхней части шире, часто несимметричные.

Собрано в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, у ж.-д. мастерских, VII 1922 г. И. Перфильев.

B. dubia (f. n. m.).

Frutex ad $1^1/_2$ *m*. Cortex saturatus. Rami erecti, annotini grisei et albo-verrucosi. Folia ovata, late-ovata, rhomboideo-ovata, v. lata, coriacea, superne nervis prominentibus, glabra, saturate-viridia, subtus paulum lucida, dentata, 0,8—2,5 *cm* lg., 0,5—2 *cm* lat. Petiolus 0,3 *cm* lg., raro pubescens v. subglaber. Inflorescentiae fructiferae ovatae vel ovales, ad 1 *cm* lg. et 0,5 *cm* diam. Squamae ad 4,5 *mm* lg. et 2,5 *mm* latae; lobus medius lateralibus sesquimajor, anguste-ligulatus v. lineatus, lobi laterales adscendentes v. patentes. Nuculi ovati vel anguste-ovati. Alae nuculo angustiores vel eum aequantes, saepe assymetricae.

Hab. Vologda, in palude, VII/1922. I. Perfiliev.

B. reflexa (f. n. m.).

Кустарник до $1^1/_2$ *м* с темной корой. Молодые ветви пушистые с белыми бородавочками, годовалые — с серым налетом, изогнутые. Черешки листьев до 0,7 *см*, опушенные. Листья кожистые, с округлым основанием, до 2,2 *см* длины (12—15 *мм*) и до 2,4 *см* ширины (12—17 *мм*), по форме весьма разнообразные на одной и той же ветви — яйцевидные, широко-яйцевидные или широкие, с округлыми боками и островатой верхушкой, зубчатые, пильчатые или дважды зуб-

чатые, голые, с легко выдающимися сверху нервами. Плодовые сережки на ножках до 0,6—0,7 *см* овально-цилиндрические, до 1,5 *см* длины и 0,5 *см* в диаметре. Плодовые чешуи широкие, до 2,5 *мм* в длину и 3 *мм* в ширину. Средняя лопасть языковидная, с треугольным основанием и с округлой верхушкой, немного превышает боковые; боковые—косо вверх направленные, широкие округлые или округло-ромбические. Орешки (с крыльями) до 3 *мм* ширины и 2 *мм* длины, крылья равны или немного уже орешка. Орешки обратно-яйцевидные.

Собрано в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, близ ж.-д. мастерских, VII 1922 г. И. Перфильев.

B. reflexa (f. n. m.).

Frutex ad 1,5 *m* alt. Cortex saturatus. Rami juniores pubescentes, verrucosi, annotini grisei, flexuosi. Folia coriacea, ad 2,2 *cm* lg. (1,2—1,5 *cm*) et ad 2,5 *cm* (1,2—1,7 *cm*) lat., ovata, late-ovata v. lata, glabra, dentata vel duplicato-dentata, vel serrata, superne nervis prominentibus. Inflorescentiae fructiferae ad 1,5 *cm* lg. et 0,5 diam. ovato-cylindricae. Squamae latae, 2,5 *mm* lg. et 3 *mm* lat.; lobus medius ligulatus basi triangularis, lobi laterales oblique porrecti, lati, rotundati v. rotundato-rhombei. Nuculi (cum alis) ad 3 *mm* lat., 2 *mm* lg., obovati. Alae nuculum aequantes vel eo paulum angustiores.

Hab. Vologda, in palude, VII 1922. I. Perfiliev.

Группа III (Series III). B. pubescens-pubescens × nana L.

Подгруппа A. B. concinna Gunn. × B. nana L.

B. subpubescens (f. n. m.).

Кустарник до $2^1/_2$ *м* с прямыми ветвями; молодые веточки коротко-пушистые, с редкими белыми бородавочками. Листья голые, темнозеленые матовые, кожистые с выдающимися сверху нервами, почти округло-сердцевидные, широко-яйцевидные или реже-овальные с обрубленным или округлым или почти сердцевидным основанием, зубчато-пильчатые, зубцы неглубокие, треугольные, до 2 *см* длины и ширины. Черешки листьев до 0,8 *см*, волосистые. Плодовые сережки удлиненно-овальные, до 1,3 *см* длины и 0,5 *см* в диаметре. Чешуи до 3 *мм* длины и ширины, лопасти их почти равновелики. Средняя языковидная, боковые косо направленные или реже вниз отогнутые, округлые или ромбические или как у *B. pubescens*. Орешки мелкие, до 2 *мм* ширины и 1,5 *мм* длины (с крыльями); крылья равны или уже орешков. (Табл. III, рис. 10.)

Собрано 6 и 12 VII 1921 г. и VI 1922 г. в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, близ ж.-д. мастерских. И. Перфильев. В гербарии Ботанического музея Академии Наук хранятся экземпляры,

собр. Емельянцевой 28/VII 1912 г. в Псковской губ., Новоржевского у., в окрестностях озера Дубца с заметкой на этикетке: «Старый куст, на окраине торфяного вала, д. Опарино». Экземпляры тождественны с вологодскими.

B. subpubescens (f. n. m.).

Frutex ad 2,5 *m*. Rami erecti. Ramuli novelli breviter raro-pubescentes, raro-albido-verrucosi. Folia coriacea, glabra, saturate-viridia, subtus pallidiora, subrotundato-cordata, subcordata vel late-ovata, basi truncata, rotundata vel subcordata, dentato-serrata, serrata vel duplicato-dentato-serrata, ad 2 *cm* lg. et lat. (saepius 1,3 *cm* lg. et lat.). Petiolus ad 0,8 *cm* lg. (saepius 0,6), pubescens. Amenta fructifera parva, ad 1,3 *cm* lg. 0,5 *cm* diam., ovata vel oblongo-ovata. Pedunculus raro-pubescens, ad 0,5 *cm* lg. Squamae ad 3 *mm* lg. et lat., lobi subaequales; lobus medius liguliformis, lobi laterales oblique reclinati, rotundati, rhombiformes vel eis *B. pubescentis* Ehrh. (s. l.) similes. Nuculi parvi, ad 2 *mm* lat., 1,5 *mm* lg. (cum alis); alae nuculum aequantes vel paulo angustiores. (Tab. III, fig. 10.)

Hab. Vologda, in palude, 6 et 12/VII 1921, VI 1922. Leg. I. Perfiliev. Distr. Noworshev, prov. Pskov, Oparino, 28/VII 1912. Emeljanceva.

B. Regelii (f. n. m.).

Кустарник до 1,5 *м* высоты. Кора темная, листья кожистые, сверху темные, снизу светлые, с выдающимися сверху нервами, широкие, округлые или широко яйцевидные, реже яйцевидные, с тупоугольной верхушкой, зубчатые, снизу клейкоточечные, голые. Плодовые сережки до 2 *см* длины и 4 *мм* в диаметре, на ножках до 7 *мм* длины. Плодовые чешуи 3 *мм* длины и 2 *мм* ширины. Средняя доля языковидная с расширенной верхушкой, боковые ромбические, угловатые, вверх косо направленные. Орешки узко-овальные; крылья уже орешка или равны ему. (Табл. I, рис. 4.)

Собрано в окр. г. Вологды на торфяном болоте, близ ж.-д. мастерских VII 1921 г. И. Перфильев.

B. Regelii (f. n. m.).

Frutex ad 1,5 *m* alt. Cortex obscurus. Folia coriacea, supra atrovirentia, subtus lucidiora, resinoso-punctata, superne nervis prominentibus, glabra, lata, rotunda, vel late-ovata, raro ovata, obtusangula, dentata. Amenta fructifera ad 2 *cm* lg. et 4 *mm* diam., pedunculata, pedunculis ad 7 *mm* lg. Squamae 3 *mm* lg. et 2 *mm* lat. Lobus medius liguliformis apice latior, lobi laterales rhombiformes, angulati, oblique porrecti. Nuculi angusto-ovatae; alae nuculo angustiores v. raro eum aequantes. (Tab. III, fig. 4.)

Hab. Vologda, in palude. Leg. I. Perfiliev.

Подгруппа B. *B.* coriacea Gunn. × B. nana L. (s. l.).

B. subcordata (f. n. m.).

Кустарник до 2 *м* с восходящим стволом. Ветви растопыренные, веточки извилистые, иногда поникшие (часто). Молодые веточки коротко-опушенные с редкими белыми бородавочками. Листья светлозеленые сердцевидные, или сердцевидно-яйцевидные, или почти сердцевидные с округлым, сердцевидным или обрубленным основанием, крупнозубчатые или двояко-зубчато-пильчатые, голые, с выдающимися с верхней стороны жилками, особенно у основания, до 2 *см* в ширину и 1,5 *см* в длину. Черешки листьев слегка волосистые до 0,7 *см* в длину. Плодовые сережки до 1,3 *см* в длину и 0,6 *см* в диаметре, овальные, с опушенной ножкой до 0,5 *см* длины. Плодовые чешуи 4 *мм* в длину и ширину; средняя лопасть линейная, языковидная, немного или в 1½ раза длиннее боковых; боковые лопасти отклоненные, ромбовидные, с закругленными или приостренными углами. Орешки (с крыльями) 3 *мм* ширины и 2 *мм* длины. Крылья орешков равны или немного уже орешков. (Табл. III, рис. 12.)

Собрано 15/VI и 6/VII 1921 г. в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, близ ж.-д. мастерских. И. Перфильев.

B. subcordata (f. n. m.).

Frutex ad 2 *m*. Truncus e basi adscendens. Rami patentissimi, ramuli flexuosi, saepe subpenduli, ramuli novelli raro-pubescentes, raro-albido-verrucosi. Folia viridia, cordata, subcordata (saepissime) vel cordato-ovata, basi rotundata, subcordata v. truncata, grosse-dentata, v. raro-duplicato-dentata, v. raro-duplicato-dentato-serrata, glabra, superne nervis prominentibus, ad 2 *cm* lat. (saepius 1,5 *cm*) 1,5 *cm* lg. (saep. 1—1,2 *cm*). Petiolus paulo pubescens, ad 0,7 lg. Amenta fructifera ad 1,3 *cm* lg. et 0,6 *cm* diam. ovales; pedunculo pubescente ad 0,5 *cm* lg. Squamae fructiferae 4 *mm* lg. et lat. Lobus medius linearis, liguliformis, lateralibus paulo vel sesquimajor. Lobi laterales paulo reclinati, rhombiformes angulis obtusiusculis vel acutis. Nuculi (c. alis) 3 *mm* lat. et 2 *mm* lg. Alae nuculum aequantes vel nuculo paulo angustiores. (Tab. III, fig. 12.)

Hab. Vologda, in palude, 15/VI et 6/VII 1921. Leg. I. Perfiliev.

B. pilosa (f. n. m.).

Кустарник или маленькое деревцо до 3 *м* высоты с белой корой и с прямыми ветвями. Молодые ветви пушистые с белыми бородавочками и рассеянными темными железками. Листья округлые или округлояйцевидные с округлым или широко-клиновидным основанием, зубчатые или дважды зубчато-пильчатые, по краю и нервам с нижней стороны волосистые или редко-волосистые или голые, клейко-точечные, с

верхней стороны с выдающимися нервами, до 3 *см* в длину и 2,5 *см* в ширину. Черешок до 1 *см* опушенный, плодовые сережки удлиненно-овальные или коротко-цилиндрические, в 3 раза длиннее своей ширины, до 1,8 *см* длины и 0,5 *см* в диаметре, на ножках до 0,8 *см* длины. Плодовые чешуи до 0,4 *см* длины и 0,3 *см* ширины. Средняя лопасть линейная, в 2 раза длиннее боковых, верхушка ее иногда расширенная, боковые вверх направлены или немного отклоненные, до 2 раз или немного шире средней, заостренные или закругленные. Крылья орешков равны или немного уже орешка. (Табл. III, рис. 11.)

Собрано 16/VII 1919 г. на торфяном болоте, у ж.-д. мастерских, в окрестностях г. Вологды. И. Перфильев. В гербарии Ботанического музея Академии Наук под названием *B. alba* L. var. *carpatica* Koch лежат идентичные с нашими экземпляры этого гибрида, собранные Пл. Кубаркиным из Петроградской губ. с надписью на этикетке «в Волгинском Ямском лесу, что около чугунных заводов».

B. pilosa (f. n. m.).

Frutex v. arbor ad 3 *m*. Cortex albus. Rami erecti, ramuli juniores pubescentes, albido-verrucosi et obscure glandulosi. Folia rotundata v. rotundato-ovata, basi rotundata vel late cuneata, dentata v. duplicato-dentato-serrata, glabra vel interdum subtus ad nervos et marginem pilosa, interdum resinoso-punctata, superne nervi prominentes, ad 3 *cm* lg. (saep. 2,3 *cm*) 2,5 *cm* lat. (saepius 1,8—2 *cm*). Petiolus ad 1 *cm* lg., pubescens. Amenta fructifera oblongo-ovata v. breviter cylindrica, ad 1,8 *cm* lg. et 0,5 *cm* diam. Pedunculi 0,8 *cm* lg. Squamae 0,4 *cm* lg., 0,3 *cm* lt. Lobus medius lineatus, lateralibus 2-plo longior, interdum apice latior. Lobi laterales erecti vel reclinati, medio latiores, acuminati v. subrotundati. Alae aequales vel nuculo angustiores. (Tab. III, fig. 11.)

Hab. Vologda, in palude, 16/VII 1919. Leg. I. Perfiliev. Distr. Leningrad, in sylvis, Kubarkin.

B. angulata (f. n. m.).

Кустарник до 2 *м* высоты с прямым стволом у основания и прямыми ветвями. Молодые веточки пушистые с белыми бородавочками и белыми или темными железками (хорошо заметны у весенних экземпляров). Листья светлые, зеленые, голые, зубчатые или дважды зубчато-пильчатые, яйцевидные или широко-яйцевидные с округлым широко-клиновидным или усеченным основанием. Черешки коротко-пушистые до 7 *мм* длины. Плодовые сережки коротко-цилиндрические или овально-цилиндрические, до 1,3 *см* длины и 0,5 *см* в диаметре на опушенных ножках. Плодовые чешуи 2—2,5 *мм* длины и 4 *мм* ширины (в ширину в 1½—2 раза больше); средняя лопасть треугольно-языковидная с расширенным основанием; боковые лопасти в стороны

почти горизонтально отклоненные, на верхушке расширенные и с острыми углами. Орешки овальные, с крыльями до 2 *мм* ширины и длины. Крылья равны орешку. (Табл. III, рис. 9.)

Собрано 20/V и 22/VI 1921 г. в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, у ж.-д. мастерских. И. Перфильев.

B. angulata (f. n. m.).

Frutex ad 2 *m* alt. Truncus e basi erectus. Rami erecti, ramuli novelli pubescentes, albido-verrucosi et albido - v. obscure glandulosi. Folia viridia, subtus viridula, glabra, ovata vel late-ovata, basi rotundata, late cuneata vel truncata, dentata v. duplicato-dentato-serrata. Petiolus breviter pubescens ad 7 *mm* lg. Amenta fructifera cylindrica v. cylindrico-ovata, ad 1, 3 *cm* lg. et 0,5 *cm* diam. Squamae 2—2,5 *mm* lg. et 4 *mm* lat. Lobus medius triangulato-liguliformis, basi latus; lobi laterales patentes angulis acutis. Nuculi, cum alis ad 2 *mm* lat. et lg. Alae nuculum aequantes. (Tab. III, fig. 9.)

Hab. Vologda, in palude, 20/V et 22/VI 1921. I. Perfiliev.

Подгруппа C. Betula pubescens Gunn. × B. coriacea Gunn. × × nana L. (s. l.).

B. ovaliformis (f. n. m.).

Кустарник до 2 *м* с восходящим у основания стволом и извилистыми ветвями; молодые веточки коротко-пушистые с редкими белыми бородавочками. Листья голые, сверху зеленые, снизу светлые, яйцевидные с округло-клиновидным основанием, зубчато-пильчатые или дважды пильчатые, до 2 *см* длины и 1,5 *см* ширины (в длину более ширины). Плодовые сережки до 1,5 *см* длины и 0,6 *см* в диаметре, на длинных, до 7 *мм*, опушенных ножках, вверх стоячие. Плодовые чешуи до 4 *мм* длины и 3 *мм* ширины. Средняя лопасть их линейная, боковые вверх направленные, внутрь согнутые, языковидные или линейные, иногда равны по ширине средней. Орешки округлые или ромбически-округлые (с крыльями) до 2,5 *мм* ширины и 1,5 *мм* длины. Крылья орешков равны или шире их. (Табл. IV, рис. 13.)

Собрано 16/VII 1921 г. в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, у ж.-д. мастерских. И. Перфильев.

B. ovaliformis (f. n. m.).

Frutex ad 2 *m*. Truncus e basi adscendens. Rami flexuosi, ramuli novelli breviter pubescentes, raro-albido-verrucosi. Folia glabra, superne viridia, subtus viridula, ovata, basi rotundato-cuneata vel rotundata, dentato-serrata v. duplicato-serrata ad 2 *cm* lg. (saepius 1,5 *cm*), 1,5 *cm* lat. (saep. 1—1,2 *cm*). Petiolus ad 0,7 *cm* lg., subglaber v. raro-pubescens. Amenta fructifera ad 1,5 *cm* lg., 0,6 *cm* diam. Pedunculi ad 0,7 *cm* lg. pubescentes. Squamae ad 4 *mm* lg. et 3 *cm* lat. Lobus medius lineatus; lobi laterales oblique patuli, incurvati,

liguliformes v. lineati, interdum medio aequales. Nuculi rotundati v. rotundato-rhombei cum alis ad 2,5 *mm* lat. et 1,5 *mm* lg. Alae aequales v. nuculis latiores. (Tab. IV, fig. 13.)

Hab. Vologda, in palude, 16/VII 1921. I. Perfiliev.

Подгруппа D. Betula pubescens Gunn. × concinna Gunn. × × B. nana L. (s. l.).

B. sinuata (f. n. m.).

Кустарник до 2 *м* высоты с изогнутыми, слегка поникшими ветвями. Молодые веточки коротко-опушенные с редкими белыми бородавочками. Листья яйцевидные с прямо обрубленным или округленным основанием и вытянутой верхушкой, глубоко-дважды-пильчатые, голые, светлозеленые, до 2 *см* длины и 1,7 *см* ширины. Черешки листьев 0,5 *см* длины, коротко-волосистые. Плодовые сережки до 1,3 *см* длины и 0,6 *см* в диаметре, удлиненно-овальные на ножках до 4 *мм* длины. Плодовые чешуи 4 *мм* в длину и 3 *мм* в ширину. Средняя лопасть языковидная, на верхушке округлая, немного длиннее боковых и в 2 раза их уже. Боковые лопасти наружу отклоненные, почти ромбические, с острыми или даже вытянутыми углами, немного короче средней. Орешки крупные, с крыльями до 4 *мм* ширины и 2 *мм* длины. Крылья в 1½ раза шире орешков или равны им. (Табл. IV, рис. 15.)

Собрано 6/VII 1921 г. в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, у ж.-д. мастерских. И. Перфильев.

B. sinuata (f. n. m.).

Frutex ad 2 *m*. Rami flexuosi leviter nutantes, ramuli novelli breviter pubescentes, raro-albido-verrucosi. Folia viridula, ovata, basi truncata v. rotundata, apice attenuata, profundius duplicato-serrata, ad 2 *cm* lg. (1,5 *cm*) et 1,7 *cm* lat. (saep. 1,2 *cm*), petiolus ad 0,5 lg. plus minus breviter pubescens. Amenta fructifera ad 1,3 *cm* lg., 0,6 *cm* diam., oblongo-ovata, pedunculo raro-pubescente ad 4 *mm* lg. Squamae ad 4 *mm* lg., 3 *mm* lat.; lobus medius liguliformis, lateralibus paulo longior, lobi laterales paulo oblique reclinati subrhombei angulis acutis v. etiam elongatis. Nuculi (cum alis) grandes ad 4 *mm* lat., 2 *mm* lg. Alae nuculis sesquilatae vel aequilatae. (Tab. IV, fig. 15.)

Hab. Vologda, in palude, 6/VII 1921. I. Perfiliev.

B. serratifolia (f. n. m.).

Кустарник до 1,5 *м* высоты с темной корой. Ветви с белыми бородавочками и очень редкими железками и редким опушением. Черешки листьев до 0,5 *см* голые или коротко-опушенные. Листья сердцевидные, темные, кожистые, сверху, особенно молодые, железистые и клейкие, до 2,3 *см* длины и 2,5 *см* ширины (шире своей длины).

Плодовые сережки вверх торчащие, овально-цилиндрические до 1,5 *см* длины и 0,5 *см* толщины. Плодовые чешуи 2,5 *мм* длины и 2 *мм* ширины. Средняя доля языковидная с округлой или угловатой верхушкой, иногда кверху шире; боковые косо вверх направленные, почти ромбические, шире средней. Орешки большей частью обратнояйцевидные; крылья уже орешка или, реже, равны ему. (Табл. II, рис. 7.)

Собрано в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, у ж.-д. мастерских, VII 1922 г. И. Перфильев.

B. serratifolia (f. n. m.).

Frutex ad 1,5 *m*. Cortex obscurus. Rami albo-verrucosi. Ramuli juniores parce glandulosi et parce pubescentes. Folia cordata, coriacea, superne praesertim juniores glandulosi, glutinosi (resinosi), duplicato-inaequali-serrata, superne nervis prominentibus, ad 2,3 *cm* lg. et 2,5 *cm* lat. Amenta fructifera ovato-cylindrica, ad 1,5 *cm* lg. et 0,5 *cm* diam. Squamae 2,5 *mm* lg. et 2 *mm* lat.; lobus medius ligulatus, lobi laterales oblique porrecti, subrhombei, lobo medio angustiores. Nuculi obovati. Alae nuculo angustiores vel raro aequales. (Tab. II, fig. 7.)

Hab. Vologda, in palude, VII 1922. I. Perfiliev.

Группа IV (Series IV). B. pubescens Ehrh. (s. l.) × B. nana L. (s. l.).

К этой группе относятся гибриды, производителем которых со стороны ряда *B. pubescens* являются древовидные, высокие формы. В эту группу я отношу, кроме гибрида с Вологодского болота, гибрид с болота под г. Архангельском, собранный в 1926 г. Родительскую форму этого гибрида было возможно легко отыскать близ болота, где собрана помесь. Высокие деревья, близкие к нашему кустарничку, в районе Архангельска, повидимому, нередки. Так, в этом же году на торфяном болоте в Лапоминке (у взморья) найдены гибридные экземпляры, в виде значительной высоты дерева (чрезвычайно близкие к собранному близ Архангельска), росшего в виде небольшого кустарничка. Здесь необходимо отметить еще то общее, повидимому, явление, присущее всем видам наших берез как кустарных, так и древесных форм, что более или менее молодые экземпляры их несут листья несколько иной формы, чем взрослые или более старые экземпляры их. У вполне взрослых растений форма листа несколько удлиняется, приобретает более резкие очертания, как бы «грубеет», исчезает обычная округленность форм листьев. Несколько меняется и форма плодовых чешуй. Однако эти наблюдения требуют еще окончательной проверки.

B. rhombifolia (f. n. m.).

Кустарник до 2 *м* высоты с серовато-белой корой при основании восходящего ствола. Ветви прямые. Молодые веточки редко волоси-

стые с редкими белыми бородавочками. Листья светлозеленые, блестящие, голые, с верхней стороны с выдающимися нервами, ромбические, овально-ромбические, реже овально-яйцевидные с округлым или широко-клиновидным основанием и приостренной верхушкой, до 3 *см* длины и 2,5 *см* ширины, зубчатые или двояко-зубчато-пильчатые. Черешки листьев до 1,2 *см* длины, редко волосистые или голые. Плодовые сережки до 2 *см* длины и 0,5 *см* в диаметре, цилиндрические, отклоненные от ветви или свисающие, на ножке до 0,8 *см* длины. Чешуи до 3 *мм* длины и 2,5 *мм* ширины, средняя лопасть их коротко-линейная, языковидная, иногда с расширенной верхушкой, немного длиннее боковых. Боковые лопасти отклоненные, равны или шире средней, ромбические или удлиненно-овальные. Орешки (с крыльями) до 3 *мм* ширины и 2 *мм* длины. Крылья равны орешку или чуть уже.

Собрано 1/VII 1921 г. в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, у ж.-д. мастерских. И. Перфильев.

B. rhombifolia (f. n. m.).

Frutex ad 2 *m* alt. Truncus e basi adscendens. Cortex plus-minus albogriseus. Rami recti, ramuli juniores plus-minus pubescentes et albido-verrucosi. Folia glabra, superne nitida, subtus pallidiora, superne nervis prominentibus, rhombiformia, ovato-rhombiformia vel ovata, basi rotundata v. late-cuneata, apice acutiuscula, margine dentata v. duplicato-dentato-serrata, ad 3 *cm* (saepius 1,8—2 *cm*) lg., 2,5 *cm* (saep. 1,4—1,8 *cm*) lat. Petiolus ad 1,2 *cm* lg., raro-pubescens v. glaber. Amenta fructifera ad 2 *cm* lg. et 0,5 *cm* diam., cylindrica, suberecta v. nutantia, ad 0,8 *cm* lg. Squamae ad 3 *mm* lg. et 2,5 *mm* lat., lobus medius breviter lineatus v. liguliformis (interdum apice latis); lobi laterales oblique-reclinati rhombei v. oblongo-ovati, lobo medio lateralibus paulo longiore. Nuculi (cum alis) ad 3 *mm* lat. 2 *mm* lg. Alae nuculo aequales v. paulo angustiores.

Hab. Vologda, in palude, 1/VII 1921. I. Perfiliev.

B. vulgarifolia (f. n. m.).

Кустарник до 2 *м* высоты. Ствол приподнимающийся с беловато-серой корой у основания. Ветви прямые, молодые веточки пушистые и бело-бородавчатые. Листья сверху голые, снизу в углах нервов волосистые, сверху темно-, снизу светлозеленые, ромбически-овальные, зубчато-пильчатые, с выдающимися сверху нервами, при основании широко-клиновидные, до 3 *см* длины и 2,2 *см* ширины. Черешки опушенные. Плодовые сережки до 2 *см* длины и 0,4 *см* в диаметре, цилиндрические. Плодовые чешуи до 3 *мм* длины и 2—2,5 *мм* ширины. Лопасти языковидные. Орешки (с крыльями) до 2 *мм* ширины и 1—1,5 *мм* длины. Крылья равны или уже широко-овального орешка. (Табл. IV, рис. 14.)

Собрано в окрестностях г. Архангельска на торфяном болоте VII 1926 г. И. Перфильев.

B. **vulgarifolia** (f. n. m.).

Frutex ad 2 *m* alt. Truncus e basi adscendens. Cortex e basi plus-minus albo-griseus. Rami recti, ramuli juniores pubescentes et albo-verrucosi. Folia opaca saturata, subtus pallide viridia, superne glabra, subtus in angulis nervorum pilosa, rhomboideo-ovata, margine serrato-dentata, basi lata cuneata, 3 *cm* lg. et 2,2 *cm* lat. Petiolus pubescens. Amenta fructifera ad 2 *cm* lg. et 0,4 *cm* diam., cylindrica. Squamae ad 3 *mm* lg. et 2—2,5 *mm* lat.; lobi ligulati. Nuculi (cum alis) ad 2 *mm* lat. et 1—1,5 *mm* lg., late-ovati. Alae nuculo aequilatae v. angustiores. (Tab. IV, fig. 14.)

Hab. Archangelsk, in palude, VII 1926. I. Perfiliev.

Группа V (Series V) B. nana L. × pubescens Ehrh. (s. l.) × humilis Schrank.

B. **dissecta** (f. n. m.).

Кустарник до 2,5 *м* высоты с прямыми ветвями и с серо-рыжеватой корой у основания. Молодые веточки коротко-пушистые с белыми бородавочками и железистые (не всегда). Листья светлозеленые, яйцевидные или широко-яйцевидные или широкие с заостренной верхушкой, округлым, широко-клиновидным или почти сердцевидным основанием, глубоко-дважды-пильчатые с верхней стороны голые, снизу по жилкам прижато-волосистые, сверху с выдающимися нервами, до 2 *см* длины. Черешки листа до 0,8 *см* длины, коротко-волосистые. Плодовые сережки удлиненно-овальные, до 1,5 *см* длины и 0,5 *см* в диаметре, на ножках до 0,5 *см* длины. Чешуи до 4 *мм* длины и 3 *мм* ширины. Средняя лопасть линейная, длиннее боковых, боковые — линейные или языковидные и внутрь согнутые, иногда на верхушке ромбовидно-расширенные. Орешки (с крыльями) до 2 *мм* в ширину и 1 *мм* в длину. Крылья их равны или уже орешка. (Табл. IV, рис. 16).

Собрано в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, близ ж.-д. мастерских, 19/VII 1919 г. И. Перфильев.

B. **dissecta** (f. n. m.).

Frutex ad 2 *m* alt. Truncus e basi rectus. Cortex e basi rufogriseus. Rami novelli breviter pubescentes, albido-verrucosi et plerumque glandulosi. Folia viridula, ovata v. late-ovata v. lata, apice acutiuscula, basi late-cuneata, rotundata v. subcordata, profunde-duplicato-serrata, superne glabra, hinc-inde subtus ad nervos adpresse pilosa, superne nervis prominentibus, ad 2 *cm* lg. (saepius 1,5—1,8). Petiolis ad 0,8 *cm* lg. breviter pilosi. Amenta fructifera

oblongo-ovata ad 1,5 *cm* lg. et 0,5 *cm* diam. Pedunculi ad 0,5 *cm* lg. Squamae ad 0,4 *cm* lg. et 0,3 *cm* lat. Lobus medius lineatus lateralibus longior, lobi laterales lineati v. ligulati, incurvati, interdum apice rhomboidei. Nuculi (cum alis) ad 2 *mm* lat. et 1 *mm* lg. Alae nuculo aequales v. angustiores. (Tab. IV, fig. 16.)

Hab. Vologda, in palude, 19 VII 1919. I. Perfiliev.

Группа VI (Series VI). B. nana L. (s. l.) × B. humilis Schrank.

Гибриды этой группы все имеют одну характерную черту — складчатость или волнистость листьев, наблюдающуюся у всех форм *B. humilis* Schrank, растущих на нашем болоте. Признак складчатости, повидимому, очень устойчив и хорошо выражен на живых гибридных растениях и часто сохраняется при сушке.

B. undulata (f. n. m.).

Кустарничек до 1,5 *м* высоты с восходящим при основании стволиком. Ветви вверх торчащие. Молодые ветви коротко-волосистые с редкими белыми бородавочками. Листья кожистые, темнозеленые, матовые, голые, резко волнистые с резко выдающимися с верхней стороны нервами, особенно при основании, сердцевидные с почти сердцевидным или обрубленным основанием, городчато-зубчатые или двоякозубчатые, шире своей длины, до 2 *см* ширины и 1,5 *см* длины. Черешок листьев до 0,5 *см* длины, коротко-волосистый или почти голый. Плодовые сережки до 1 *см* длины и 0,5 *см* в диаметре, овальные. Плодовые чешуи до 3 *мм* длины и 2 *мм* ширины, средняя лопасть их языковидная немного длиннее боковых, сверху округлая. Боковые лопасти косо вверх направленные, языковидные с закругленными или острыми боковыми углами, все равноширокие. Орешки (с крыльями) до 3 *мм* ширины и 2 *мм* длины. Крылья равны или немного шире орешков. (Табл. V, рис. 18.)

Собрано 16 VII 1921 г. в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, у ж.-д. мастерских. И. Перфильев.

B. undulata (f. n. m.).

Frutex ad 1,5 *m*. Truncus e basi adscendens. Rami erecti, ramuli juniores breviter pubescentes et albo-verrucosi. Folia coriacea, viridia, glabra, valde-undulata, superne nervis prominentibus, basi valde subcordata, vel truncata, crenato-dentata v. duplicato-dentata, ad 2 *cm* lat. (saepius 1,5 *cm*) 1,5 *cm* lg. (saep. 1,2 *cm*); petiolus breviter pubescens v. subglaber ad 0,5 *cm* lg. Amenta fructifera ovata, ad 1 *cm* lg., 0,5 *cm* diam. Squamae ad 3 *mm* lg. et 2 *mm* lat.; lobus medius liguliformis paulo longior, apice rotundatus, lobi laterales oblique-reclinati, liguliformes angulis acutis v. rotundatis. Nuculi (cum

alis) ad 3 *mm* lat. et 2 *mm* lg. Alae nuculis aequales vel paulum latiores. (Tab. V, fig. 18.)

Hab. Vologda, in palude, 16 VII 1921. I. Perfiliev.

B. hybrida (f. n. m.).

Кустарничек до 1,5 *м* высоты с прямо-стоячими ветвями и прямым стволиком. Молодые ветви коротко пушистые, с редкими белыми бородавочками. Листья голые, яйцевидные, веерообразные или почти сердцевидные с тупой или островатой верхушкой и с округлым, обрубленным или почти сердцевидным основанием, зубчатые, городчато-зубчатые, зубчато-пильчатые, очень разнообразные на одной ветви, мелкие, до 1,5 *см* ширины и 1,3 *см* длины. Плодовые сережки овальные, до 1 *см* длины и 0,5 *см* ширины на очень коротких (до 1,5 *мм*) ножках. Плодовые чешуи до 3 *мм* длины и 2 *мм* ширины, почти таковы же, как у *B. humilis* Schrank. Средняя лопасть линейная с ромбовидно или округло расширенной верхушкой, боковые — линейные, короче средней, отклоненные, с расширенной или ромбовидной верхушкой. Опушение их как у *B. humilis* Schr. Орешки (с крыльями) до 1,5 *мм* в длину и ширину. Крылья в 2—3 раза уже орешка. (Табл. V, рис. 17.)

Собрано в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, близ ж.-д. мастерских, 12/VII 1921 г. И. Перфильев.

B. hybrida (f. n. m.).

Fruticulus ad 1,5 *m* alt. Truncus erectus. Rami erecti, ramuli novelli breviter pubescentes, raro-albido-verrucosi. Folia glabra, parva, ovata, flabelliformia v. subcordata, apice acutiuscula v. obtusiuscula basi rotundata, truncata v. subcordata, crenata, dentata vel dentato-serrata (valde in uno ramo diversa), ad 1,5 *cm* lat (saepius 0 8—1,2 *cm*) et 1,3 *cm* lg. (saep. 0,7—1,0 *cm*). Petiolus ad 4 *mm* lg. breviter pubescens. Amenta fructifera ovata, ad 1 *cm* lg. et 0,5 *cm* diam. pedunculis brevibus (ad 1,5 *mm*). Squamae ad 3 *mm* lg. 2 *mm* lat. (fere *B. humilis* Schr.); lobus medius lineatus (apice rhomboidei v. rotundati); lobi laterales lineati medio breviores, deflexi, apice rotundatis v. rhomboidei (pubescentia *B. humilis* Schr.). Nuculi (cum alis) ad 1,5 *mm* lg. et lat. Alae nuculo 2—3-plo angustiores. (Tab. V, fig. 17.)

Hab. Vologda, in palude, 12/VII 1921. I. Perfiliev.

B. plicata (f. n. m.).

Кустарник до 1 *м* высоты с темной корой и лежачим основанием. Молодые веточки пушистые с редкими белыми бородавочками. Листья кожистые, темные, сердцевидные или яйцевидные, с более или менее заостренной верхушкой, неровно зубчатые, с округлым или сердцевидным основанием, до 1,2 *см* длины и 1,5 *см* ширины. Плодовые сережки коротко-овальные или почти шаровидные до 1,3 *см*

длины и 0,5 *см* в диаметре, или 0,7 *см* длины и 0,5 *см* в диаметре. Плодовые чешуи похожи на чешуи *B. nana* L., до 2 *мм* длины и ширины. Средняя лопасть коротко-языковидная с широкой округленной или реже угловатой верхушкой, кверху шире; боковые—вверх направленные тупые или островатые, но тогда узкие, внутрь согнутые (серповидные). Орешки овальные. Крылья узкие, в 2—3 раза уже орешка. (Табл. V, рис. 19.)

Собрано в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, близ ж.-д. мастерских, VII 1922 г. И. Перфильев.

B. plicata (f. n. m.).

Frutex ad 1 *m.* alt. Truncus e basi adscendens. Cortex obscurus. Ramuli juniores pubescentes, raro-albo-verrucosi. Folia coriacea, saturata, cordata v. ovata, inaequali-dentata ad 1,2 *cm* lg. et 1,5 *cm* lat. basi rotundata v. cordata. Amenta fructifera breviter elliptica v. subglobosa, 1,3 *cm* lg. et 0,5 *cm* diam. vel 0,7 *cm* lg. et 0,5 diam. Squamae ad 2 *mm* lg. et 2 *mm* lat. (fere *B. nanae*). Lobus medius breviter ligulatus apice rotundatus v. angulatus, latior; lobi laterales sursum porrecti obtusi vel acutiusculi (sed tunc angustiores falcati). Nuculi ovati. Alae angustiores, nuculo 2—3-plo angustiores. (Tab. V, fig. 19.)

Hab. Vologda, in palude, VII/1922. I. Perfiliev.

B. lòngesquamata (f. n. m.).

Кустарник до 1,5 *м* высотою с темной корой и тонкими ветвями. Ветви с редкими белыми бородавочками, молодые веточки коротко опушенные с редкими длинными волосками. Листья волнистые с резко выдающимися сверху нервами, почти сердцевидные или округлые с округлым основанием и приостренной верхушкой, по краю зубчато-пильчатые, темнозеленые, мелкие, до 1,3 *см* ширины и 1,0 *см* длины. Плодовые сережки овальные, светлые, до 1,2 *см* длины и 0,6 *см* в диаметре. Плодовые чешуи удлиненные до 5,5 *мм* длины и 3 *мм* ширины, вытянутые, узкие, часто опутанные длинными волосками. Лопасти узкие, равноширокие. Средняя лопасть превышает боковые, языковидная или линейная, боковые часто внутрь согнутые, дуговидные. Орешки овальные, крылья узкие, в 3—4 раза уже орешка. (Табл. V, рис. 20.)

Собрано в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, близ ж.-д. мастерских, VII 1922 г. И. Перфильев.

B. longesquamata (f. n. m.).

Frutex ad 1,5 *m* alt. cum cortice obscuro et ramulis tenuibus. Ramul juniores breviterpubescentes pilis raris longis. Folia undulata, superne nervis valde prominentibus, subcordata vel ovata, apice subacuta, dentato-serrata, par-

vae ad 1,3 *cm* lat. et 1,0 *cm* lg., atrovirentia. Amenta fructifera elliptica, lucida, 1,2 *cm* lg. et 0,6 *cm* diam. Squamae elongatae, ad 5,5 *mm* lg. et 3 *mm* lat., saepe longe arachnoideae; lobi angusti aequilati, lobus medius lateralibus major, ligulatus v. lineatus, lobi laterales saepe intus incurvati, arcuati. Nuculi ovati. Alae angustiores 3—4-plo nuculo angustiores. (Tab. V, fig. 20.)

Hab. Vologda, in palude, VII 1922. I. Perfiliev.

Кустарники этого ряда по своей величине и общему облику стоят ближе к *B. nana* L.

Группа VII (Series VII). Betula platyphylla Sukacz. × B. pubescens Ehrh. (s. l.).

B. paludosa (f. n. m.).

Кустарник до 2 *м* высоты, при основании с белой корой. Молодые ветви густо железистые. Листья почти кожистые с рассеянными беловатыми железками, широкие, овальные или широко-овальные с широко клиновидным, обрубленным, иногда округлым основанием, с оттянутой верхушкой, дважды-пильчатые, зубцы мелкие до 4 *см* длины и 3 *см* ширины. Плодовые сережки крупные, цилиндрические, иногда повислые, на черешках до 1 *см* длины, до 3,5 *см* длины и до 0,7 *см* в диаметре или толстые, коротко-цилиндрические до 1,3 *см* длины и 0,7 *см* в диаметре. Плодовые чешуи широкие, до 4 *мм* длины и $3^1/_2$ *мм* ширины. Средняя лопасть языковидная, короткая, в 1,5—2 раза уже боковых. Боковые широкие ромбическо-округлые с притупленными или острыми углами или крыловидные. Орешки овальные или обратнояйцевидные. Крылья равны, шире или уже орешка, часто превышающие короткие рыльца. (Табл. VI, рис. 21.)

Собрано в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, близ ж.-д. мастерских, VII 1922 г. И. Перфильев.

B. paludosa (f. n. m.).

Frutex ad 2 *m* alt. Truncus basi cum cortice albo v. albido. Ramuli juniores glandulosi v. valde glandulosi. Folia coriacea v. subcoriacea atroviridia, subtus viridula, sparsim albo-glandulosa, avta v. late-ovata, apice attenuata, e basi recta truncata, lato cuneata v. oblique-truncata v. rotundata-cuneata, v. subcordata, saepe inaequilateralia, duplicato-dentata-serrata. Petioli ad 1 *cm* lg. Amenta fructifera crassa, breviter cylindrica, magna 1,3 *cm* lg. et 7 *mm* diam , cylindrica, interdum pendula, ad 3,5 *cm* lg. et 0,7 *cm* diam. Squamae latae ad 4 *mm* lg. et 3,5 *mm* lat. Lobus medius brevis angustus ligulatus, 1,5—2-plo lateralibus angustior, lobi laterales lati, rhombeo-ovati v. alaeformes, obtusanguli v. acutanguli. Nuculi ovati v. obovati. Alae nuculo latiores, angustiores v. aequilatae, interdum stigmata brevia superantes. (Tab. VI, fig. 21.)

Hab. Vologda, in palude, VIII 1922. I. Perfiliev.

B. foliosa (f. n. m.).

Кустарник до 2 *м* высоты, при основании с беловатой корой. Молодые ветви железистые. Листья кожистые, сверху темнозеленые, снизу светлее, голые, молодые клейко-железистые, овальные или ромбическо-овальные, с широко клиновидным или округлым основанием, часто широко-округлые, иногда неравнобокие, крупно-неровно-зубчатые, до 3 *см* длины и 2,5 *см* ширины (2,5 *см* длины и 2 *см* ширины). Черешки удлиненные, голые. Плодовые сережки на длинных, до 1 *см* ножках, узко-цилиндрические, до 2 *см* длины и 0,4 *см* в диаметре. Плодовые чешуи широкие, 2 *мм* длины и ширины; средняя лопасть языковидная, тупо- или остро-округленная; боковые — косо вверх направленные шире средней, округлые или ромбическо-округлые, реже языковидные, широкие. Орешки обратно-яйцевидные или реже овальные. Крылья превышают орешек, уже орешка или равны ему. (Табл. VI, рис. 22.)

Собрано в окрестностях г. Вологды на торфяном болоте, близ ж.-д. мастерских. VII 1922 г. И. Перфильев.

B. foliosa (f. n. m.).

Frutex ad 2 *m* alt. Cortice e basi albido. Ramuli juniores glandulosi. Folia coriacea, dense atrovirentia, subtus viridula, glabra, juniora resinoso-glandulosa, ovata v. rhombeo-ovata, basi lato-cuneata v. ovata, saepe late-ovata, interdum inaequilateralia, grosse-inaequale-dense vel subduplicato-dentata, ad 3 *cm* lg. et 2,5 *cm* lat. Petioli elongati glabri. Inflorescentia fructifera longe pedunculata (ad 1 *cm*), anguste-cylindrica, ad 2 *cm* lg. et 4 *mm* diam. Squamae latae, 2 *mm* lg. et 2 *mm* lat. Lobus medius liguliformis acute v. obtuse ovaliformis; lobi laterales ovati v. ovato-rhombei vel raro liguliformes, lati, medio latiores, oblique porrecti. Nuculi obovati v. raro ovati. Alae nuculo angustiores v. aequilatae. (Tab. VI, fig. 22.)

Hab. Vologda, in palude, VII 1922. I. Perfiliev.

B. vologdensis (sp. n. mea).

Эта небольшая встреченная в кустарном виде березка хотя и близка к ряду *pubescentes*, но имеет настолько резкие отличающие ее от форм этого ряда черты, что ее необходимо выделить как самостоятельный, хотя быть может и мелкий вид. Кроме того, она несет некоторые общие или очень близкие черты *B. ircutensis* Sukacz., выделяемую В. Н. Сукачевым в особый вид и имеющую также вид кустарника или деревца до 2 *м* высоты.

Наша березка до 1,5 *м* высоты с темной корой, а при самом основании с белой. Ветви облиствены лишь на концах, весенние с железками и белыми бородавочками, молодые пушистые. Листья эллип-

тические или узко-овальные с клиновидным основанием и удлиненной верхушкой по краю и снизу в углах нервов с пучками волосков или без них, до 5 *см* длины (3,5—4) и 3,5 *см* ширины (2—3), крупнопильчатые или дважды-крупно-пильчатые. Черешки листьев 1,5—1,7 *см* длины, опушенные. Плодовые сережки цилиндрические, до 3,5 *см* длины и 0,8 *см* в диаметре. Плодовые чешуи удлиненные, до 0,5 *см* длины и 3 *мм* ширины с боковыми лопастями вверх направленными. Средняя лопасть узко-языковидная или линейная, немного превышающая боковые, боковые ромбические с немного оттянутыми островатыми верхушками углов. Орешки до 4 *мм* ширины (с крыльями) и 2 *мм* длины. Крылья от 1,5 до 2 раз шире орешка или равны ему, орешки узко-обратно-яйцевидные. (Табл. VI, рис. 23.)

Собрано VII/1922 г. на торфяном болоте в окрестностях г. Вологды, у ж.-д. мастерских. И. Перфильев.

Frutex ad 1,5 *m* alt. Cortex brunneus, basi albus. Ramuli juniores glandulosi et albo-verrucosi. Folia in vertice ramulorum, elliptica vel angusto-elliptica, basi cuneata, apice porrecto-acuminata, ad 5 *cm* lg. (3,5—4 *cm*) et 3,5 *cm* lat. (2—3 *cm*) grosse-serrata v. duplicato-serrato-dentata, margine sparse ciliata, subtus in angulis nervorum pilosa. Petioli pubescentes v. subpubescentes, ad 1,5—1,7 *cm* lg. Inflorescentia fructifera cylindrica, ad 3,5 lg. et 0,8 diam. Squamae 0,5 *cm* lg. et 0,3 *cm* lat. basi plus-minus longe cuneatae, lobi laterales sursum oblique-porrecti, late-rhombiformes v. subrhombiformes lobus medius anguste-ligulatus v. lineatus. Nuculi (cum alis) 4 *mm* lat. et 2 lg. Alae nuculo aequilatae v. latiores, saepe alae stigmate majores. Nuculi anguste-obovati. (Tab. VI, fig. 23.)

В заключение настоящей статьи приношу глубокую благодарность Д. И. Литвинову, помогшему мне своими указаниями разобраться в существующей литературе и предоставившему мне для осмотра обширный материал гербария Ботанического музея Академии Наук. Гербарный материал находится: в гербарии Ботанического музея Академии Наук СССР, в гербарии I Московского Государственного Университета и в гербарии Вологодского Государственного Музея.

Вологда — Архангельск.
1912—1927.

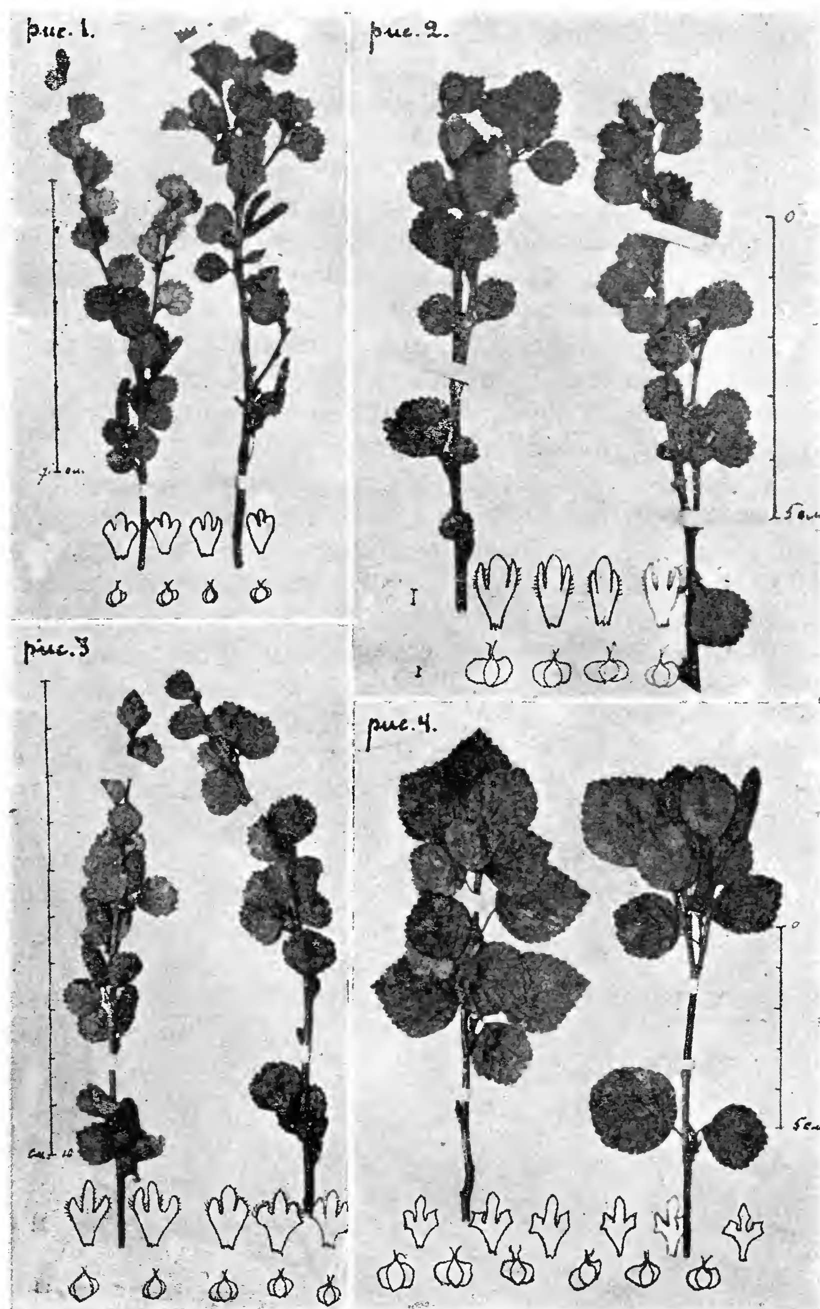


Таблица I.

B. nana-nana × *pubescens:* рис. **1.** B. oblongata (f. n.); рис. **2.** B. prostrata (f. n.); рис. **3.** B. striata (f. n.).

B. pubescens-pubescens × *nana*: рис. 4. B. Regelii (f. n.).

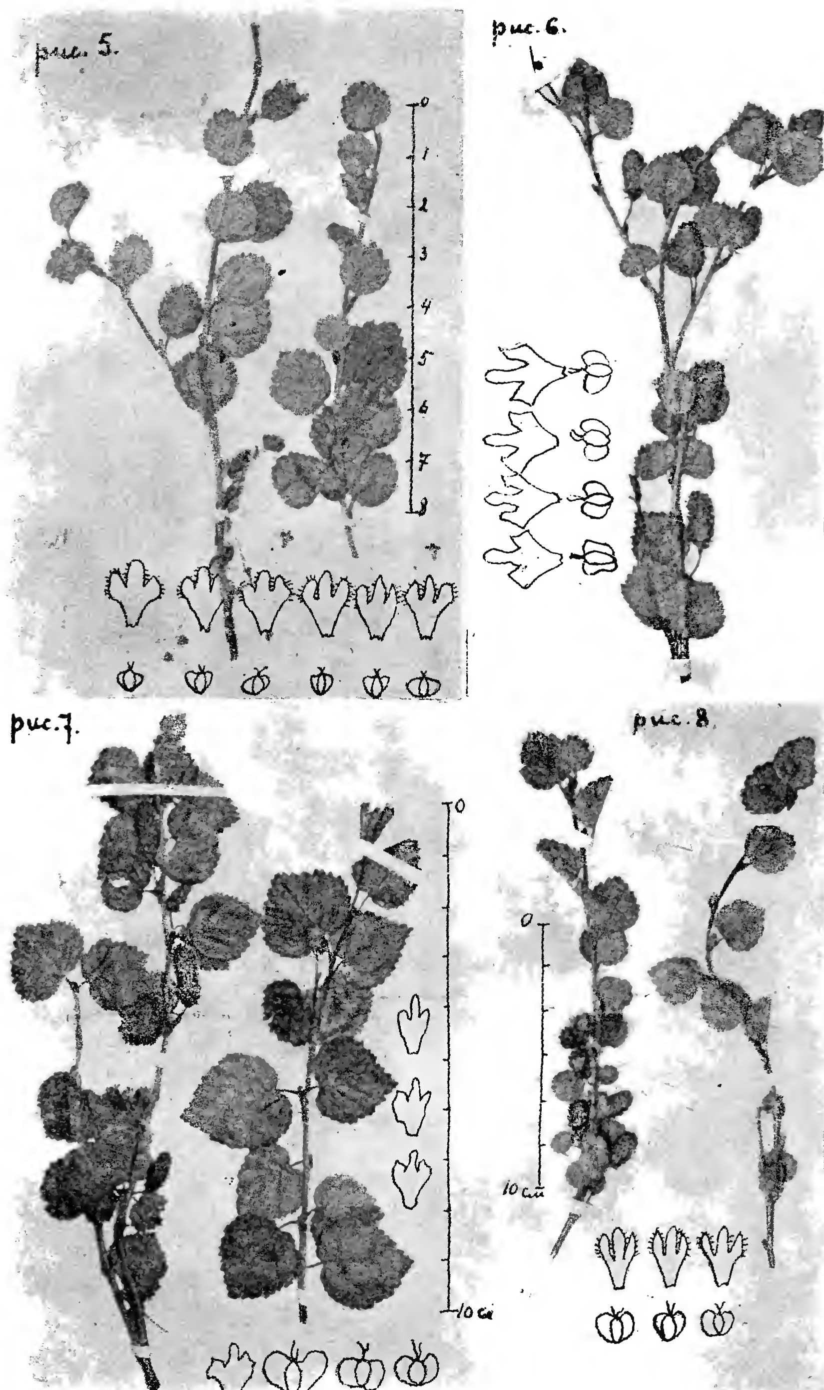


Таблица II.

B. nana × *B. pubescens*: рис. 5. B. neglecta (f. n.); рис. 6. B. varia (f. n.); рис. 8. B. media (f. n.).

B. pubescens-pubescens × *nana*: рис. 7. B. serratifolia (f. n.).

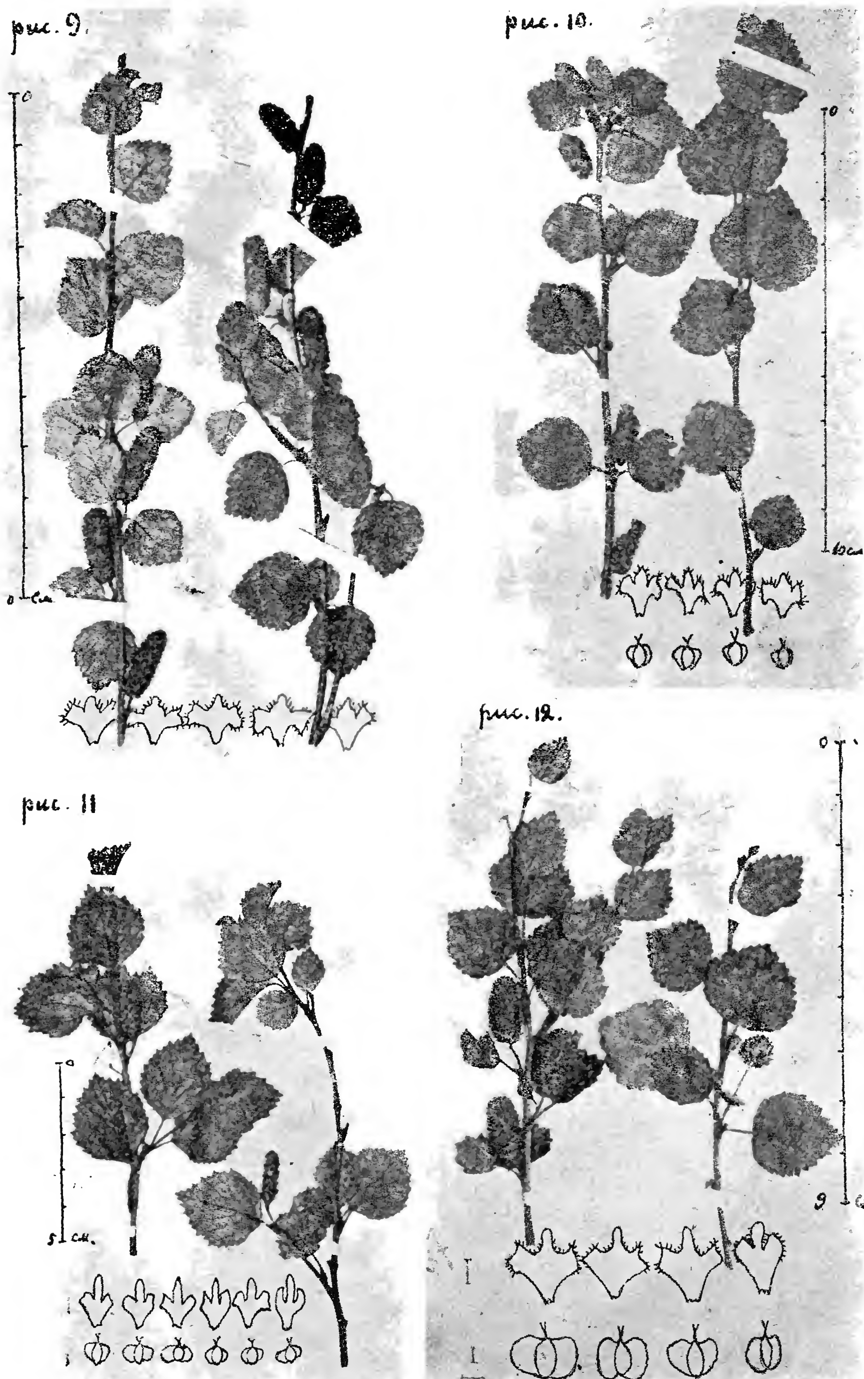


Таблица III.

B. pubescens-pubescens × nana: рис. 9. B. angulata (f. n.); рис. 10. B. subpubescens (f. n.); рис. 11. B. pilosa (f. n.); рис. 12. B. subcordata (f. n.).

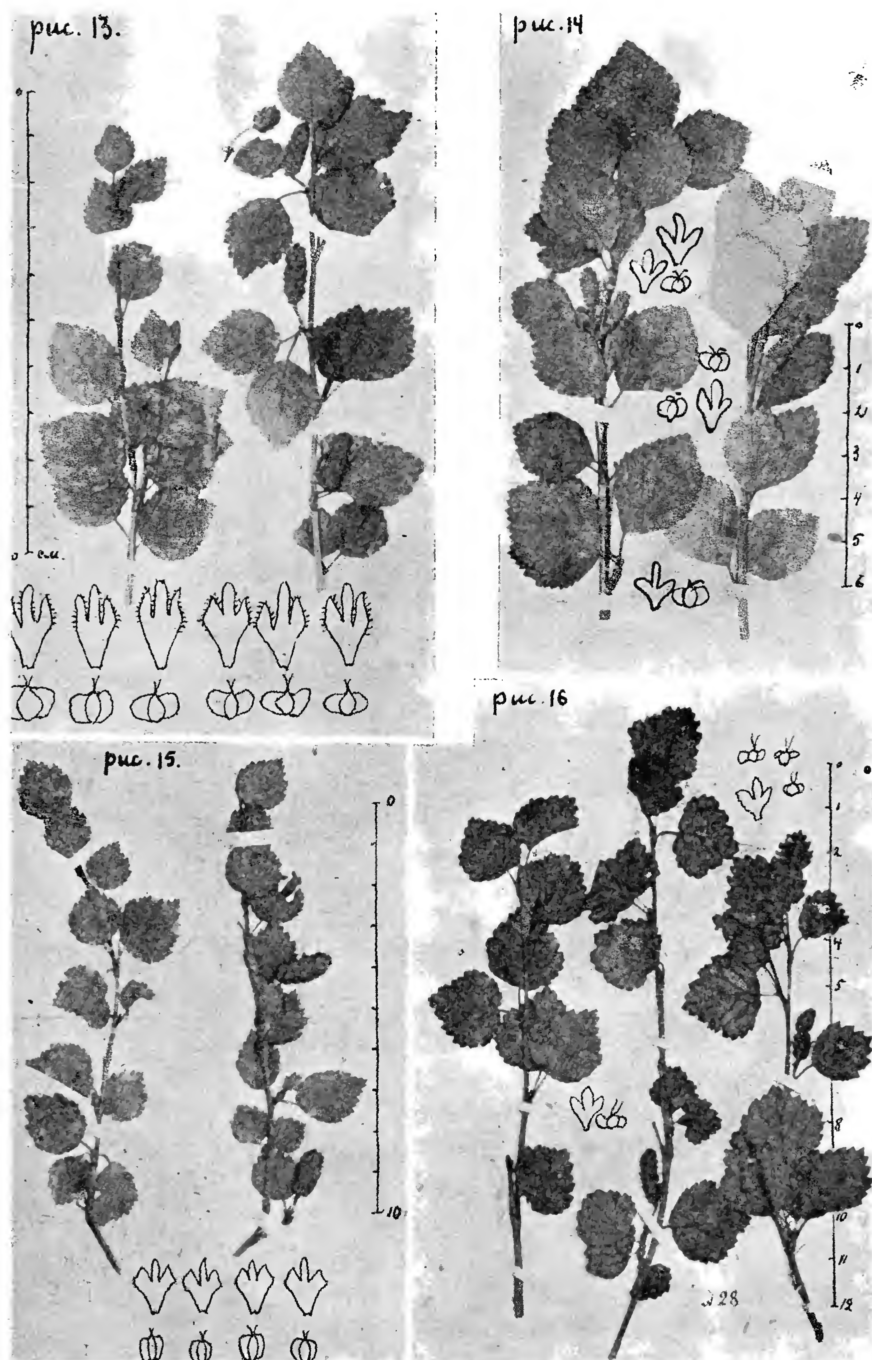


Таблица IV.

B. pubescens-pubescens × *nana*: рис. 13. B. ovaliformis (f. n.); рис. **14.** B. vulgarifolia (f. n.); рис. 15. B. sinuata (f. n.); рис. 16. **B.** dissecta (f. n.).

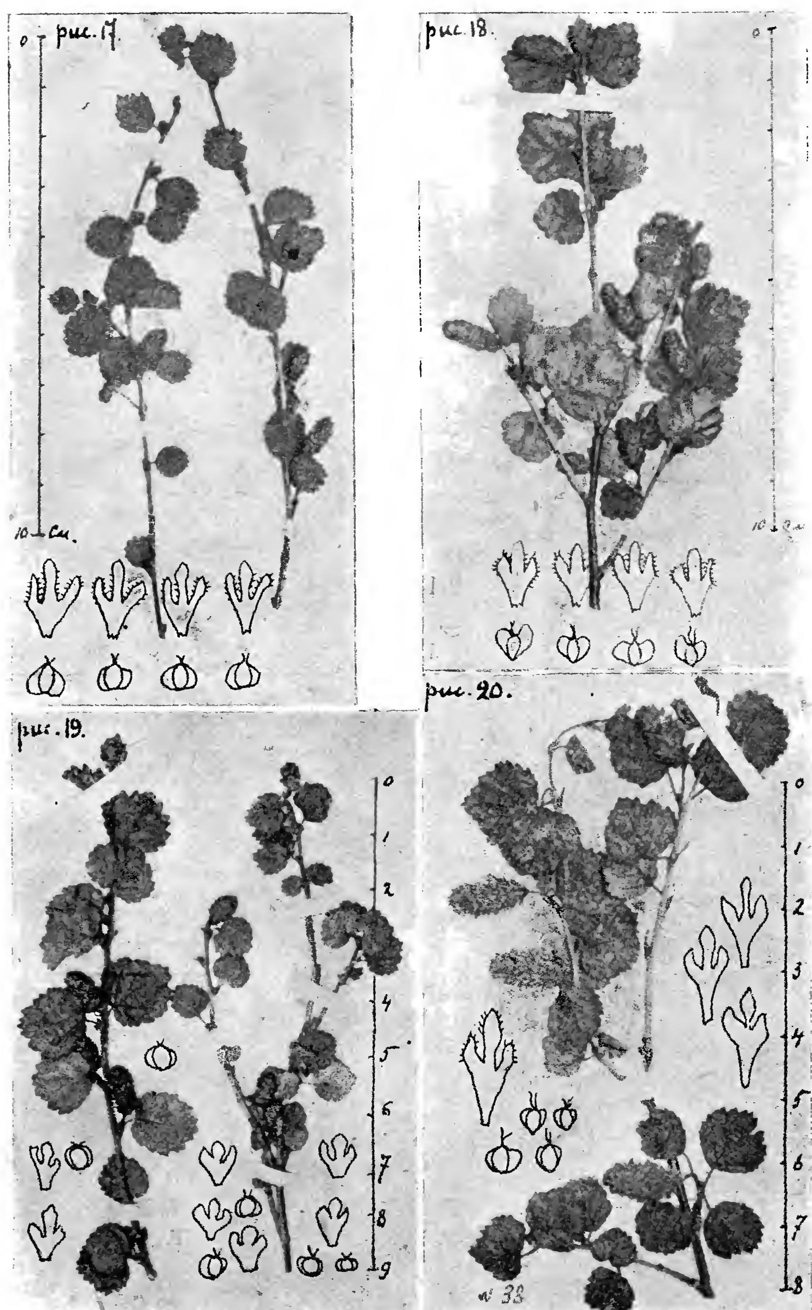


Таблица V.

B. nana × *B. humilis*: рис. 17. B. hybrida (f. n.); рис. 18. B. undulata (f. n.); рис. 19. B. plicata (f. n.); рис. 20. B. longesquamata (f. n.).

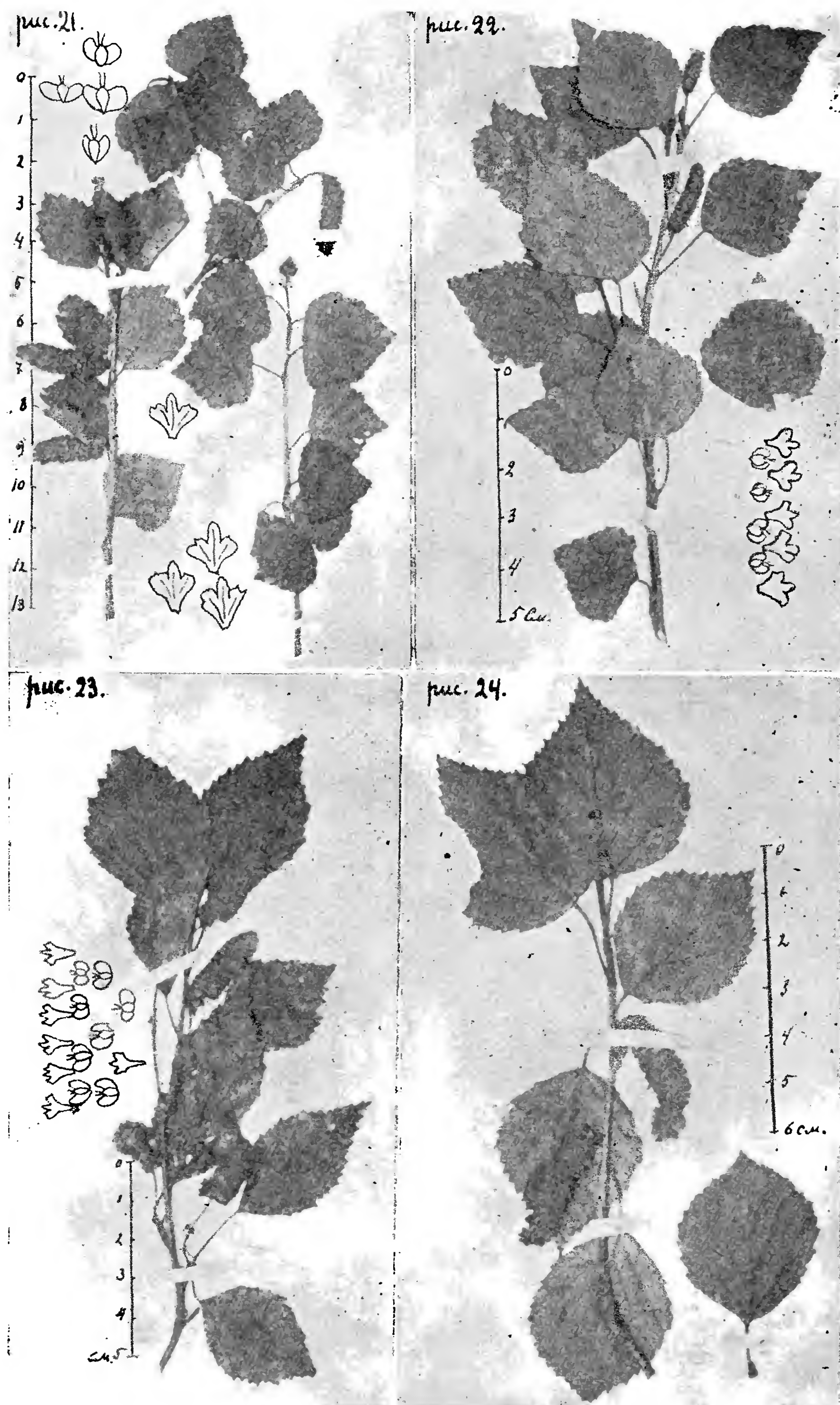


Таблица VI.

[*B. platyphylla* × *B. pubescens*: рис. 21. B. paludosa (f. n.); рис. 22. B. foliosa (f. n.); рис. 23. B. fologdensis (sp. n.); рис. 24. B. coriacea Gunn.

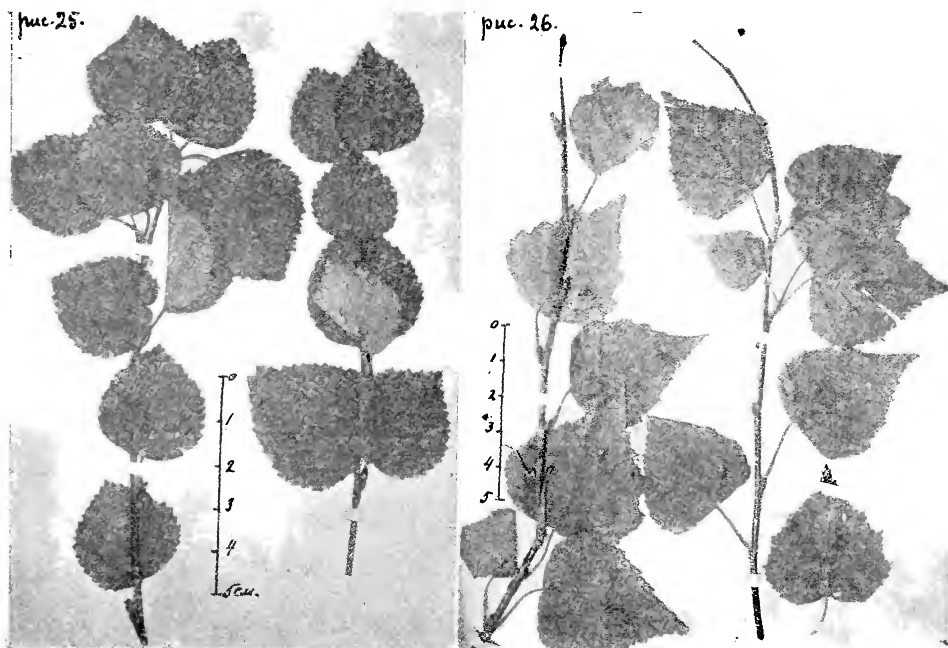


Таблица VII.

Рис. 25. B. concinnà Gunn.; рис. 26. B. platyphylla Sukacz.

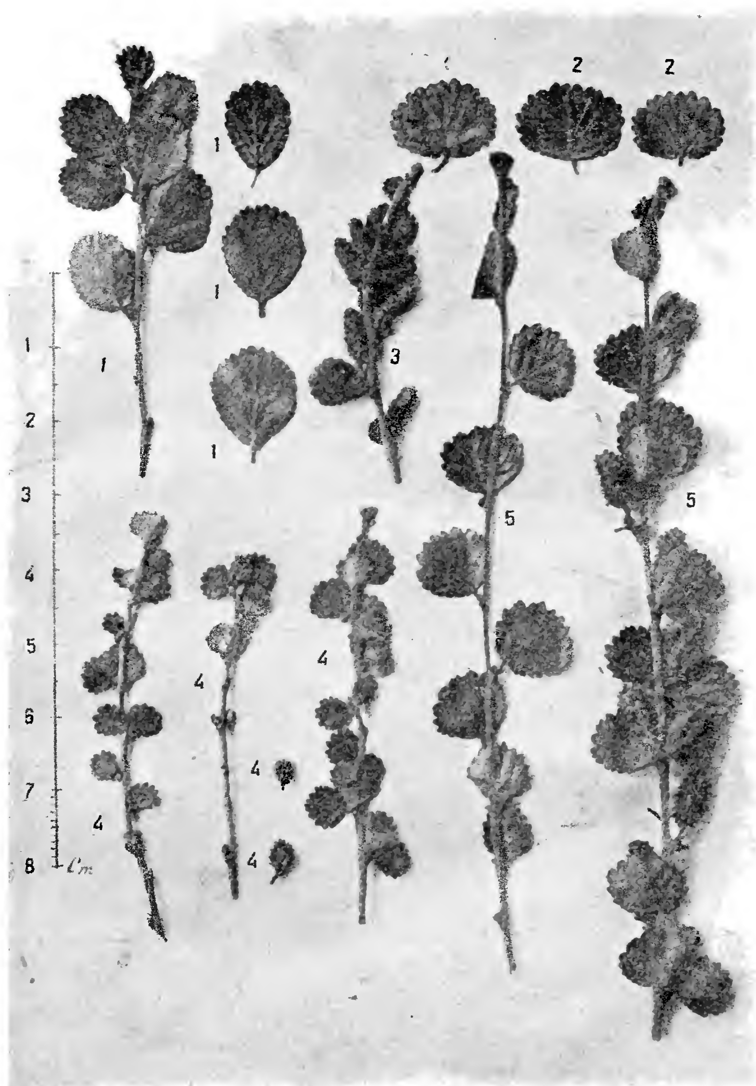


Таблица VIII.

Betula nana L. Fig. 1 — f. obovata (f. n.); fig. 2 — f. subrenifolia (f. n.); fig. 3 — f. cylindrica (f. n.); fig. 4 — f. minima (f. n.); fig. 5 — f. vulgaris (f. n.).

Ф. В. САМБУК.

Обзор двух видов Delphinium.

С 2 рисунками.

(Получено 10 II 1930.)

Просматривая в сибирском гербарии Ботанического музея Академии наук СССР алтайские *Delphinium*, я обратил внимание на необычную форму некоторых экземпляров *D. elatum* L. (в определении многих лиц). От типичного *D. elatum* все они резко отличались опушением стебля, формой листьев, густой, сжатой кистью и главное — *формой прицветников и прицветничков.* Определяя эти растения по монографии Гута (Huth),[1] я пришел к *D. Duhmbergi* Huth, var. *retropilosum* Huth. Вид этот был описан в Bull. Herb. Boiss. I, S. 330, 1893, где на отдельной таблице (tab. XVI) приводится рисунок, показывающий строение органов цветка. Ареал вида в монографии приводится такой: «Rossia merid., Sibiria (Altai), Turkestan». Такие необычные ареалы Гут в своей монографии приводит для многих видов *Delphinium.* Нужно было выяснить, что́ понимал сам автор под *D. Duhmbergi.* Несколько экземпляров этого вида автор цитирует из гербария Главного ботанического сада.

Просмотрев этот материал в гербарии, я убедился, что автор (Гут) или слишком широко понимал свой вид, что не вполне соответствует диагнозу, или обращал внимание только на одни признаки, совершенно игнорируя другие. Хотя я видел всего пять экземпляров *D. Duhmbergi,* определенных Гутом, но среди них можно было различить три хорошие вида. Так, экземпляр Регеля (Regel. Dschagartai, 5000′—7000′. 1877 VIII 9) хорошо отличается тем, что все листья у него прикорневые. По этому признаку он ближе к *D. crassifolium* Schrad., но ни в коем случае не к *D. Duhmbergi,* у которого листья только стеблевые (в диагнозе «caule... ad bracteas usque foliato»). Почти то же самое можно видеть на другом экземпляре Регеля (Regel. Iter Turkestanicum, 1879 VIII 2. 958. Möngötö). Цитируемый Гутом экземпляр из Тамбовской губ. хорошо отличается

[1] E. Huth. Monographie der Gattung *Delphinium.* Bot. Jahrb. XX, S. 322, 1895.

от *D. Duhmbergi* опушением верхней части стебля и чашелистиков, признаком устойчивым для ряда форм лесостепи европейской части СССР (см. следующий вид). Из цитируемых Гутом экземпляров гербария Главного ботанического сада мне не удалось найти алтайского растения, наиболее интересного при выяснении вопроса, что понимать под *D. Duhmbergi*. В то же время просмотренные мною алтайские растения вполне отвечают диагнозу *D. Duhmbergi* Huth, var. *retropilosum* Huth. Вероятно, описывая var. *retropilosum*, Гут считал характерные для него признаки еще недостаточными для возведения этой формы в степень вида. Основными признаками *D. Duhmbergi* автор считал форму прицветников и прицветничков. Поэтому при определении растений Гут подписывал *D. Duhmbergi* под совершенно разными видами (листья прикорневые — листья стеблевые, чашелистики голые — чашелистики опушенные), но с одинаковыми по форме прицветниками и прицветничками.

Алтайская форма *D. Duhmbergi* отличается от других, обладает устойчивыми признаками и имеет свой ареал. Последнее не было известно Гуту, так как из Сибири у него было всего три экземпляра этого растения. В этом отношении у меня большое преимущество, так как я располагаю довольно большим гербарным материалом. Разновидность *retropilosum*, хорошо отличающаяся от других близких форм, встречающаяся только в Алтае, заслуживает того, чтобы ее выделили в особый вид.

Delphinium retropilosum (Huth) sp. nov.

Caulis ca 80 *cm* altus, *parte inferiore pilis longis retrorsis hirsutissimus,* superiore glabrescens, usque ad bracteas foliatus. Folia cuneata, 5—7 partita, partibus inciso-serratis, in margine et nervis longe pilosis, petioli basi subdilatati, pilosi. Racemus strictus, multiflorus simplex vel basi ramosus, *bracteae integrae lanceolatae, marginibus ciliatae, bracteolae ovatae vel ovato-lanceolatae, brevius ciliatae,* saepius coeruleae. Calyx coeruleus calcaratus, calcar sepala superans, 10—15 *mm* longus; sepala glabra parte superiore ciliata. Petala fusca, superiora glabra, calcare subpubescente, inferiora bifida aureo-barbata. Capsulae glabrae, 8—10 *mm* longae, reticulatae. Semina margine anguste-alata, in sectione transversa triquetra.

Syn. *D. Duhmbergi* Huth, var. *retropilosum* Huth. *D. elatum* L. p.p.

Area: Altai.

Стебель до 80 *см* высоты, в нижней части густо покрыт обращенными вниз волосками, вверху у соцветия голый, олиственный до прицветников. *Листья клиновидные,* расчлененные на 5—7 остро-рассеченных долей, края всех листьев и жилки нижних усажены длинными волосками, черешки у стебля расширены, волосистые. Кисть многоцветковая, простая или у основания ветвистая. *Прицветники цель-*

ные, ланцетные, по краю ресничатые от волосков; прицветнички овальные или овально-ланцетные, часто окрашены в синий цвет. Ча-



Рис. 1. Delphinium retropilosum (Huth) F. Samb. a — bracteolae, b — sepala extus, c — calcar extus, d — staminodium, e — nectarium, f — stamen.
(С экземпляра, собр. П. Н. Крыловым в Томск. г., Кузнецк. у., между д. Боровлянкой и Вассиной 21 июня 1915 г. — Герб. Ак. Наук СССР.)

шечка синего цвета со шпорой, превышающей по длине чашелистики, 10—15 *мм* длины; чашелистики голые, верхний край их усажен

волосками. Лепестки бурые, верхние голые, опушены в части, лежащей в шпоре, нижние до половины рассеченные с длинными желтыми волосками; листовки голые, 8—10 *мм* длины, сетчатые. Семена по краям с узкой перепонкой, в разрезе трехгранные.

Встречается: [1]

Томская губ.

Пойма р. Томи у Томска. 1927 VIII 5 (А. Я. Бронзов).

Николаевский бор у Оби против д. Орско-Нэрская. 1909, V (В. Ф. Мольденгауер).

Алтай.

Кузнецкий окр., травянистые склоны, 1908 VII 7 (В. И. Верещагин).

Кузнецкий окр., окрестн. Кемерово, на полянах в сосновом бору. 1928 VIII 22 (Карпов).

Кузнецкий окр., между с. Вилки и с. Челулойским, степь. 1914 VII 13 (Л. Уткин).

Кузнецкий окр., между Боровлянкой и Вассиной, лесной луг. 1915 (П. Н. Крылов).

Мариинский у., бассейн рр. Чулыма и Чети с притоками. На полянах около с Боготола. 1900 VII 18 (П. И. Соколов).

Мариинский у., Боготол, в окрестностях лесной школы, между кустарниками. 1901 VI 29 (А. Ф. Барсуков).

Барнаульский окр. 1891 (И. Шавров).

Барнаульский у., Шаховская вол., окрестн. с. Втасихи, в 17 *км* на р. Мохнашке, на лугу. 1914 VII (А. Шемелев).

Окрестн. Барнаула, в кустах по окраине болотца. 1911 VII 23 (В. Верещагин).

Енисейская губ.

Минусинский у. 1913 V (А. Яворский).

Минусинский окр., лесные поляны по р. Кебенку. 1896 VI. № 85 (Н. Мартьянов).

В 5-м издании «Флоры Средней России» Маевского Д. И. Литвинов приводит новый вид — *Delphinium rossicum* Litw. и три разновидности этого вида; var. *commune*, var. *plateilytum*, var. *pilosum*. Одна из этих разновидностей, var. *plateilytum*, у Д. И. Литвинова является синонимом *D. Duhmbergi* Huth. Просмотрев весь материал (около 40 листов) по *D. rossicum* Litw. в гербарии Европейской части Союза Ботанического музея Академии Наук, я не нашел ни одного экземпляра, который можно было бы определить как var. *plateilytum*. Отличается эта разновидность от других форм *D. rossicum* голыми снаружи чашелистиками, не опушенной верхней частью стебля. Сам Д. И. Литвинов, поставив свои определения на большинстве экземпляров *D. rossicum*, тоже ни в одном случае не написал var. *plateilytum*. Во «Флоре» Маевского для var. *plateilytum* приводятся два местонахождения: «Та (Липецк. у.), Са (Кузнецк. у.)». В монографии Гута приводятся только эти же два местонахождения в европейской части СССР для *D. Duhmbergi*. Вероятно, Д. И. Литвинов приводит var. *plateilytum* по данным Гута, не видя самих растений. Одно из этих растений хранится в гербарии Главного ботанического сада, другое —

---

[1] Приводимые растения хранятся в сибирском гербарии Ботанического музея Академии Наук СССР.

в Берлине. Я видел гербарный экземпляр из Тамбовской губ. Липецк. у. в Главном ботаническом саду. На нем Гут написал: «*Delphinium Duhmbergi.* Bracteae bracteolaeque simplices, lanceolatae». Действительно, прицветники и прицветнички у этого экземпляра ланцетные, простые, но зато чашелистики снаружи густо пушистые, прицветники по краям не ресничатые, а с обеих сторон пушистые, стебель в нижней части не покрыт обращенными вниз волосками, вверху под кистью стебель пушистый. В общем, это растение совсем не подходит к диагнозу *D. Duhmbergi* Huth, ни к *D. rossicum* Litw. var. *plateilymum* (Turcz.) Litw. Это типичный экземпляр *D. rossicum.* Гут ошибся в определении своего вида (если бы он слишком широко понимал *D. Duhmbergi*, то это не соответствовало бы диагнозу вида), Д. И. Литвинов поверил Гуту, не проверив его определения. Итак, приходится признать, что var. *plateilymum* в пределах европейской части СССР пока еще не найдена.

Две другие разновидности хорошо различимы, обе встречаются в лесостепи европейской части СССР. На мой взгляд только var. *pilosum* нельзя отожествлять с *D. Englerianum* Huth, что сделал Д. И. Литвинов, поставив последний вид как синоним своей разновидности.

Название *D. rossicum* нельзя сохранить за растением, приводимым Д. И. Литвиновым в «Флоре» Маевского, так как это название было употреблено еще в 1893 г. для другого вида.[1]

В частной беседе Д. И. Литвинов сообщил мне, что название *D. rossicum,* как уже употреблявшееся, он намерен заменить названием *D. centrorossic um.* Подготовительная работа Д. И. Литвинова к описанию целого ряда новых форм не была закончена, латинского диагноза для своего вида *D. rossicum* (или *D. centrorossicum*) Д. И. так и не успел опубликовать. Несмотря на это, многие ботаники в настоящее время определяют свои растения как *D. rossicum* Litw., ссылаясь на 5-е издание Маевского и не зная, что для этого вида еще не было дано латинского диагноза, что название *D. rossicum* употреблялось раньше для другого вида, и что автор вида уже переименовал его в *D. centrorossicum.* Мною внесены некоторые дополнения и уточнения в диагноз этого вида, а чтобы оформить его название и дать ему права гражданства, я решил этот вид назвать в честь автора, его открывшего и не успевшего опубликовать латинский диагноз.

Delphinium Litwinowi m. Caulis ca 60 *cm* altus, inferiore parte hirsutus vel glaber, superiore pubescens, usque ad brateas foliatus. *Folia cuneata,* 5-7 partita, praesertim margine et ad nervos pubescentia, petioli basi subdilatati pilosi. Racemus strictus, multiflorus, simplex vel basi ramosus; bracteae inferiores 3-partitae vel integrae, angusto-lanceolatae; *bracteolae ovatae vel ovato-lanceolatae, raro coeruleae.* Calyx

[1] Во «Fl. de France» (t. 1, p. 134) приводится уже название *Delphinium rossicum* Rouy.

coeruleus calcaratus; calcar sepala aequans vel superans; *sepala extus valde pubescentia.* Petala fusca, inferiora bifida, aureo-barbata. Germen



Рис. 2. Delphinium Litwinowi sp. n. a — bracteolae, b — sepala extus, c — calcar extus, d — staminodium, e — nectarium, f — stamen.
(С экземпляра, собр. Н. Н. Срединским в Тульск. г., Новосильск. у., ст. Залегощь 25 июня 1889 г. — Герб. Ак. Наук СССР).

glabrum vel pubescens. Capsula glabra. Semina margine anguste-alata, in sectione transversa triquetra.

Syn. *Delphinium rossicum* Litw. (nom. nudum), *Delphinium centrorossium* Litw. (nom. nudum), *D. elatum* L., var. *cuneatum* auct.

Var. *commune* (Litw.) Samb. comb. nov. Germen glabrum.

Var. *pilosum* (Litw.) Samb. comb. nov. Germen pilosum.

Area: Rossia merid.

Стебель до 60 *см* высоты, внизу волосистый или почти голый, вверху, у цветочной кисти коротко-пушистый, олиственный до прицветников. *Листья клиновидные*, 5-7-раздельные, коротко пушистые, особенно по краям и по жилкам, черешки листьев у стебля расширенные, волосистые. Кисть густая, многоцветковая, простая или у основания ветвистая; нижние прицветники цельные или иногда 3-раздельные, ланцетные; *прицветнички овальные или овальноланцетные,* иногда окрашены в синий цвет. Чашечка синяя, со шпорой, равной или превышающей длину чашелистиков; *чашелистики снаружи густо опушенные.* Лепестки бурые, нижние до половины рассеченные, с длинными желтыми волосками. Завязь голая или короткопушистая; листовки голые. Семена с узкой каймой, в разрезе трехгранные.

Встречается: Flora Moscovica. Ufer der Oka, auf Wiesen. 1898 VI 26 (Heyden).

Калужская губ.

Окр. Тарусы 1889 (Е. Н. П—ова); окр. Тарусы, на правом берегу Оки, на сенокосном лугу близ дубового леса, в середине июня 1889 г. (Е. Н. П—ова).

Тульская губ.

Новосильск. у., ст. Архангельское. 1890 VI 25 (Н. К. Срединский).
Новосильск. у., ст. Залегощь. 1889 VI 25 (Н. К. Срединский).

Курская губ.

Белгородский у., между Ивановкой и Пристепью, в кустах. 1902 VII 7 (Паллон) Herb. Fl. Ross.; по опушкам лесов на черноземе близ г. Корочи. 1899 VII 3 (И. Шираевский).

Орловская губ.

М.-Арх. у., с. Куракино, в 2 *км* от села по р. Неруч в облесенном овраге. 1924 VI 17 (В. Ильинский). Близ Ельца (Л. Грунер). Окр. Ельца, Ростовцевский лес IX—1 (Л. Грунер). Circul. Jeletz, in praed. Palna, inter frutices in declivitate rivuli pluvialis sub prato silv. Isemiwerchi. 25 VII (L. Gruner).

Пензенская губ.

Городищенский у., близ с. Мажеровки, опушка лиственного леса. 1901 VII 2 (Любименко). Мокшанское лесничество. 1900 VII 14 (А. Хитрово). Gub. Pensa (Jacquet).

Тамбовская губ.

Липецкий у., 32-й квартал казенного леса. 1926 VI 29 (О. Семенов-Тянь-Шанский). Dist. Borissoglebsk. 1885 VI 22 (А. Антонов).

Липецкий у., дубовый лес, с. Песковатки, по правому берегу р. Матыри, на черноземе, обильно. 1926 VI 8 (Семенов-Тянь-Шанский).

---

[1] Все приводимые растения хранятся в гербарии европейской части СССР Ботанического музея Академии Наук СССР.

Нижегородская губ.

Лукояновский у., с. Усад, степные склоны (Ф. Ненюков).
Лукояновский у., близ хут. Арзанка, склоны к р. Арзанке № 10428. 1926 VI 20 (М. Назаров).

Воронежская губ.

Богучарский у., между ст. Ольгино и Пасеково. 1889 (Переверзев).
Задонский у., Патргарш. вол., в болотистом кустарнике Патргаршского леса. 1892 VI 21 (A. Slawutinski).

Самарская губ.

Дача Бузулукский бор, за питомником Борового опытного лесничества, в зарослях кустарника долины Боровки. 1912 VI 10 (Ф. Дингельштедт). Ex dist. Wolgae inferiore, Sarepta (Stehlen). Prope Kuznezk in prov. Saratow. 1856 (Meyer).

Харьковская губ.

Сумский у., Гребенниково, им. гр. М. Толстого, лес Лекарщина. 1906 VI 27 (Н. Андросов).

Казанская губ.

Свияжский у., д. Моркваш, на южном известковом склоне у ручья Кликовки. 1884 VII 25 (С. Коржинский).

Уфимская губ.

Близ ст. Талды-Булак, степные склоны. 1892 VII 19 (Д. И. Литвинов). Мензелинск. 1864 VII 23 (Ruprecht).

Н. М. ПАВЛОВА.

Пути к исследованию вида Myosotis palustris With.

(Из Лаборатории морфологии и систематики растений Петергофского естественно-научного института.)

С 1 диаграммой.

(Получено 20 V 1929.)

Несмотря на полиморфность обладающего широким ареалом распространения вида *Myosotis palustris* With., последний редко приковывал к себе внимание исследователей.

Разновидностей этого вида описано было около 15, но их систематическое значение, в большинстве случаев, осталось совершенно неясным. Многие из этих разновидностей не получили признания и, кроме их авторов, никем не упоминались; другие вошли во флоры и определители, но как в списках растений, так и на этикетках гербарных экземпляров отмечаются крайне редко. Настоящая работа является попыткой наметить основные вехи для исследования *Myosotis palustris* With., как вида, несомненно заслуживающего внимания. Работа распадается на 2 части: в первой дан краткий критический обзор диагнозов разновидностей, встречающихся в европейской части СССР, во второй приведено экспериментальное их исследование.

Обзор диагнозов.

Если для выяснения количества и характера разновидностей *M. palustris* With., встречающихся в европейской части СССР, обратиться к главнейшим определителям, то в них встретятся на первый взгляд довольно разноречивые данные: Шмальгаузен (24), а за ним и Федченко и Флеров (7) указывают: a. *vulgaris* Schm., b. *lithuanica* (Bess.), c. *nemorosa* (Bess.) и d. *strigulosa* (Reichb.) D. C. Маевский (16) приводит: v. *memor* Kitt. и v. *strigulosa* M. K., Сырейщиков (26) для Московской губ. эти же две последних разновидности, М. Мейнсгаузен (18), для Ленинградской, — *major*, *strigulosa* и *pusilla*.

Первая из указанных разновидностей a. *vulgaris* была описана Шмальгаузеном в 1897 г. Название приводится им без указания

автора, поэтому последующие ботаники, как Крылов, (11) Федченко и Флеров, приписали ее Шмальгаузену, однако последний имел, повидимому, в виду а. *vulgaris* D.C.

В диагнозе Шмальгаузена прибавлено лишь: «на листьях (волоски) вверх прижатые, столбик немного короче чашечки».

Одновременно с описанной Декандоллем (6) а. *vulgaris* (1844) Киттель (Kittel) (9) описал вид *M. memor*, который, судя по диагнозу, синоним *a. vulgaris* D. C. Другие синонимы этой же разновидности; а *genuina* Gren. et Godr. и а. *major* Meinsh. Наиболее подробный диагноз данной разновидности дается Крыловым: «Стебель в средней и нижней частях покрыт оттопыренными волосками, листья же с обеих сторон вверх направленными и прижатыми. Столбик едва меньше чашечки».

Герб. экземпляры:

Петроградская губ.

Новолад. у., окрестн. ст. Званка С. ж. д. по канаве в 1 *км* от с. Илья Пророк. 2/VIII 1920. Иконников-Галицкий!

Олонецк. губ.

Петрозаводский у.. Лой остров, близ Петрозаводска, между камнями у дровян. складов. 27/VIII 1920. Ю. Цинзерлинг!

Ковенск. губ.

Шавельский у., Дыкторашки. Берег пруда. 18/VII 1911. С. Н. Милютин!

Волынская губ.

Дубенский у., у м. Вербы 26/VI 1913. Доктуровский!

Минская губ.

Пинский у., близ дер. М. Викаревичи. Берег рукава реки Горыни. 24/VI 1916. Н. А. Десятова!

Рязанская губ.

Рязанский у., село Борки. По краю болота. 27/VII 1906. П. П. Орлов!

Новгородская губ.

Старорусский у., м. Поддорье. На сыром лугу. 1921. Е. И. Сютина!

Костромская губ.

Буйский у., Каблуково. На лугу, по склону к ручью Тарасовке. 2/VI. К. Косинский!

Казанская губ.

Казанский Ботан. сад, берег оз. Кабани. P. Kryloff!

Курская губ.

На болотах. Июль 1859. левый экз.!

Смоленская губ.

Окрестн. г. Юхнова. Болото по р. Капитанке, близ Юхнова. 2 VI 1913. Н. Кузнецов!

Var. *lithuanica* (Bess.) Schmal. Синонимов не имеет. Диагноз ее: «Caule patentim piloso, stylo calycem suberante».

Петроградская губ.

Сестрорецк. дюны, песчаный берег реки 29/VI 1908. В. А. Дубянский!

Олонецкая губ.

Каргополь. Группами по вымочинке на лугу. Почва полуболотная (кислый перегной на глине). 18/VI 1913. А. Шенников!

Бессером (Besser) (4) была описана как вид *M. nemorosa*, отличающийся от *M. palustris* «Caule erecto, acute angulato, basi nitido laevi ut plurimum livido, foliis inferioribus longe petiolatis calicis dentibus profundioribus, corollae que limbo minore diversa. Caules simplices pedales». Интересно, что сам Бессер очевидно не придавал большого значения тому признаку отличия, который потом стал считаться наиболее характерным для var. *nemorosa* (Bess.) Schmal., отмеченному им в диагнозе (setis subtus reversis), — обратному направлению волосков (к основанию листа) на нижней поверхности листьев [см. диагнозы Крылова (11) Шмальгаузена (24), Литвинова (15), Кузнецова (12)]. Неправильно дается описание данной разновидности у Федченко и Флерова: «Волоски на стебле прижатые. Столбик короче зубцов чашечки». В диагнозе Бессера ни о прижатых волосках на стебле, ни о длине столбика не упомянуто, и признаки эти не могут считаться характерными. Широко распространенная в Сибири, в гербариях европейской части СССР var. *nemorosa* представлена небогато.

Псковская губ., Великопольск. у., Луга близ с. Дудышкина. Конец июня 1903. В. Андреев!
Prov. Archangel. Пойма ad fl. Petschora. 16/VI 1905. R. Pohle!
Prov. Wologda. Берег ad fl. Schtschugor. 1/VII. R. Pohle!
Prov. Archangel. Берег р. Сулы. Montes Tunanensis distr. Mesen Werchnessalskaja. 7/VI. R. Pohle!
Prov. Archangel. Берег р. Усы. In tundra ad Ussam ad jacente. Popowa isba. 24/VII 1905. R. Pohle!

Var. *strigulosa* (Reichb.) D.C.

Подробное описание v. *strigulosa* (Reichb.) D. C. как вида дано Рейхенбахом в J. Sturm «Deutschl. Flora» (1822 г.) (25). В дальнейшем (1830 — 32 и 1852 гг.) Рейхенбах, приводя лишь отличье в положении волосков на стебле: «Caulis pilis appressis», ссылается на флору Штурма.

Последующие авторы, как Декандолль, (6) Кох, (10) Ашерсон и Гребнер (1) и мн. др., для var. *strigulosa* приводят этот последний краткий диагноз, между тем в подробном Рейхенбах дает несколько важных признаков.

Признаки эти сближают var. *strigulosa* (Reichb.) с var. *nemorosa* Bess. «die unteren (Bt.) auf der Unterseite *rückwärts strieglich*», «von der Wurzel aus *immer einfach* (Sten.) ohne Ausläufer, selten mit einer Achsel-

knospe, *aufrecht, fünfkantig*», «von der Basis (Sten.) an *stahlblau* angelaufen». Декандолль, Траутфеттер (27), Бек фон Манагетта (2) считали — и имели полное основание считать — var. *strigulosa* (Reichb.) D. C. синонимом var. *nemorosa* (Bess.). Однако, вот что пишет Н. И. Кузнецов (12) по этому поводу: «уже Ледебур указал, что *M. nemorosa* (Bess.) Schmal. и *M. strigulosa* (Reichb.) D. C. два различных растения. Стебель *M. nemorosa* или совсем голый, гладкий блестящий или в верхней части своей с плотно прижатыми рассеянными волосками. Характерно опушение листьев; волоски на верхней поверхности листьев верх прижатые, на нижней же стороне нижних листьев волоски заворочены книзу. Такое опушение листьев не встречается у других разновидностей *M. palustris*».

Как уже было указано выше, подобный характер опушения листьев как раз и приводится Рейхенбахом для var. *strigulosa*. Что же касается Ледебура (13), то он говорит: «*M. strigulosa* (Reichb.) D. C. cum *M. nemorosa* conjuncta, ab hac differt. Caule adpresse striguloso, qui in planta Besseriana omnino est glaber». Стебли экземпляров Бессера не всегда голые и не на всем протяжении; они, как правильно отметил Н. Кузнецов, в верхней части с плотно прижатыми рассеянными волосками. Ледебур же, придавая такое значение данному признаку, не останавливается перед тем, чтобы считать *M. strigulosa* синонимом *M. caespitosa* Schultz, резко отличного от *M. palustris* вида. Последнее растение характеризуется Шульцем (23) как обладающее: «caule erecto ramoso», «corolla pallide caerulea parva», «stylo calyce duplo breviore», тогда как var. *strigulosa* имеет стебель «von der Wurzel aus immer einfach», «Blumenkrone gross» и «Griffel mittelmässig». Итак, повидимому, следует признать, что Бессер, описывая *M. nemorosa*, и Рейхенбах, описывая *M. strigulosa*, имели в виду одно и то же растение.

Однако действительно существует разновидность, отличающаяся присутствием на стебле прижатых щетинок и не имеющая ни одного признака, характерного для var. *nemorosa* (Bess.) Schmal. Правильнее было бы применить к ней название *scabra* Mart. Марциус в 1817 г. (17) выделяет эту разновидность, отличающуюся «foliis cauleque scabris».

Нижегородская губ.

Балаш. у., Митроф. вол. Пойма лев. бер. Волги в окрестн. д. Мякишево. Герб. Станкова. 11/VI 1915. Галицкая! (2 левых экз.)

Новгородская губ.

Старорусский у. Заливной луг имения „Кн. Двор“. Е. Бломквист!

Воронежская губ.

Бобровский у., Надмров. болото у с. б. Ясырки, 19/VIII 1916. Попов!

Казанская губ.

Herb. Klinge. 1846. leg. Claus!

Костромская губ.

Буйск. у., Каблуково, у пруда, 12/VI 1917. Косинский!

Олонецкая губ.

Концевой остр. Горкинск. губа, северн. бер. Онежск. оз., на сыром лугу 15/VI 1907. Безайс и Верди!

Петроградская губ.

Окрестн. Детск. Села, Баболовский парк. В болоте. 20/VII 1919. М. Ильин!
Ямбургский у., Пойма р. Вруда. 11/VIII. Т. Пояркова!
Лахта. У „семи лугов" на сыром лугу. 9/VII 1919. Шипчинский!

Myosotis laxiflora Reichb. Подробный диагноз дан Рейхенбахом в J. Sturm «Deutschl. Fl.» Привожу его в сокращенном виде:

Волоски на стебле прижаты, на ветвях оттопырены. Цветоножки при плодах очень длинны. Стебель прямостоячий или восходящий, кругловатый, у основания зеленый, как и все растение, ветвистый. Листья ланцетные. Соцветия слабые, раскинутые. Цветы очень крупные. Столбик очень длинный.

Ледебур приводит *M. laxiflora* Reichb. как синоним *M. palustris*, Бек фон Манагетта — как синоним *M. palustris* var. *strigulosa* (Reichb.) D. C., Ашерсон и Гребнер принимают *laxiflora* (Reichb.) D. C. за форму *strigulosa* (Reichb.) D. C., Бегино считает *M. laxiflora* (Reichb.) промежуточной формой между var. *memor* Kitt. (*vulgaris* D. C.) и *M. strigulosa* Reichb., так как она: «caratterizzata dai fusti a peli appresati e dai rami a peli patenti».

В определителях для Европ. части СССР var. *laxiflora* (Reichb.) D. C. отсутствует. Однако растения, в точности соответствующие диагнозу Рейхенбаха и западно-европейским образцам var. *strigulosa* (Reichb.) D. C., у нас далеко не редки.

Казанская губ.

По дороге из Козьмодемьянска в Царевококшайск. Между д. Мадараши и р. Бол. Кокшагой. На берегу реки Кундыша. 20/VII 1885. leg. Korshinsky!

Вятская губ.

Вятка. В канаве. 19/VI 1913. Из гербария Кардакова!

Нижегородская губ.

Балаш. у., Митроф. вол. Пойма левого берега Волги в окрестн. д. Мякишево. 11/VI 1915. Пр. Галицкая! Герб. Станкова (правый экз.).

Пермская губ.

Prope Krasnoufimsk 466. Herb. Trautvetter. Krylov.
Guv. Wologda. Plosskoe. 1878. № 17 (правый экз.) Iwanizkij! Prov. Wologda. Welsk. Pohle! 19/VIII 1906.
Guv. Perm. Кыштымский завод. Kryloff!

Вологодская губ.

Г. Сольвычегодск. Ольхово-еловая заросль по берегу Выдегры. 22/VII 1910. Шенников!

С.-Петербургская губ.

Герб. Карпинского!

Var. *pusilla* Meinsh.

Мейнсгаузен не приводит автора данной разновидности, возможно описывая ее впервые. Это карликовая форма с цветами, достигающими 1/2 величины цветов var. *strigulosa* (Reichb.) D. C. и стеблем едва 3—5″ высоты. В гербарии данная разновидность не представлена.

Признаки отличия.

Разбор диагнозов разновидностей позволил приступить к дальнейшей, практической работе, которая и была проведена в лаборатории и на питомнике Петергофского естественно-научного института под руководством проф. Н. А. Буша. Первой задачей было поставлено выяснение состава разновидностей и форм *M. palustris* With. в Ленинградском округе. Однако при определении первых же собранных экземпляров пришлось столкнуться с препятствием, в виде несоответствия между имевшимися у данного экземпляра признаками и совокупностью признаков, данных в любом из диагнозов. Не подходя ни под один диагноз, растения носили промежуточный характер. Таких экземпляров оказалось большинство. Для скорейшей ориентировки в различных формах пришлось применить следующий прием: на одну из гряд высаживались растения, признаки которых во всех деталях соответствовали диагнозу какой-либо разновидности, на остальные гряды помещались все промежуточные и уклоняющиеся формы. В короткое время удалось собрать значительное количество индивидуумов, вполне подходящих под описания разновидностей: var. *vulgaris* D. C., var. *lithuanica* Bess., var. *scabra* Mart. (var. *strigulosa* Reichb. большинства авторов), var. *laxiflora* Reichb. и var. *nemorosa* (Bess.) Schmal. Предварительное ознакомление с гербарием позволило не сомневаться, что формы эти являлись аналогичными гербарным экземплярам, собранным в различных частях Союза и определенным в качестве данных разновидностей.

Как можно было заметить уже при сравнении диагнозов, различия между этими разновидностями не резки и, за исключением лишь var. *nemorosa*, определить по внешнему виду, к какой из них относится данное растение, без ближайшего исследования опушения, длины столбика и т. п. — невозможно.

Признаки же, на которых базировались авторы, выделяя ту или иную разновидность, таковы: 1) величина венчика, 2) длина столбика, 3) густота соцветия, 4) длина цветоножек, 5) характер опушения стебля и ветвей и 6) характер опушения нижней поверхности нижних листьев.

Просмотр переходных форм показал картину весьма разнообразного сочетания различных признаков. Чтобы определить, хотя бы приблизительно. число различных комбинаций, было взято три признака; величина венчика, длина столбика и опушение стебля.

Для каждого из них было установлено по 3 градации: 1a) стебли и ветви густо оттопыренно-опушены; 1b) стебли и ветви опушены редкими прижатыми волосками; 1c) стебли опушены оттопыренными, ветви—прижатыми волосками.

Длина столбика определялась относительно длины чашечки и для нее устанавливались следующие степени: 2a) столбик длиннее зубцов чашечки; 2b) столбик равен зубцам чашечки и 2c) столбик короче зубцов чашечки.

Цветки делились чисто условно на: 3a) крупные, 3b) средние и 3c) мелкие.

При свободной группировке независимых друг от друга признаков, число теоретически возможных размещений, из трех признаков по три, равно $3^3 = 27$. При учете растений, относящихся к переходным формам, все эти ожидаемые 27 комбинаций оказались налицо.

Вводя новый признак — относительную длину цветоножки — и устанавливая и для нее три степени: 4a) цветоножка длиннее чашечки, 4b) цветоножка равна чашечке и 4c) цветоножка короче чашечки, получаем число возможных размещений $3^4 = 81$. И эта 81 комбинация была обнаружена на живом материале. Отсюда можно сделать вывод, что разобранные 4 признака отличия изменчивы в довольно широких пределах, но друг от друга независимы и благодаря этому дают бесчисленное множество комбинаций. Сказанное оказалось справедливым и для двух остальных признаков: густоты соцветия и опушения нижней поверхности нижних листьев.

Открытие независимости признаков отличия друг от друга, определило дальнейший ход работы. От разновидностей и форм пришлось отказаться, так как выяснилось, что они носят чисто условный характер. Структура вида *M. palustris* With. казалась сходной с той, которую получил Клаусен (Clausen) (5) для коллективного вида *Viola tricolor*, однако для окончательного решения вопроса требовались экспериментальные данные по изменчивости и наследственности всех вариирующих признаков.

Таким образом в плане работы намечалось прежде всего изучение отдельных признаков.

Пересаженные на питомник растения были разделены на 6 групп, соответственно шести изучаемым признакам. Обычным приемом при сравнительном изучении различных растительных форм является культивирование их в «одинаковых условиях». Но, к сожалению, мы при всем желании не можем изобрести таких условий, которые для всех различных в экологическом отношении форм (хотя бы и принадлежащих одному и тому же виду) являлись средними. Мы располагаем, например, питомником, имеющим легкую песчаную почву, лежащим на открытом солнечном месте, и пересаживаем на него растения с дюн, с луга, с болота, с опушки леса и т. д. Ясно, что условия на этом

питомнике не будут одинаковыми, так как мы изменяем условия жизни пересаженных форм на разную величину. Быть может, дюнные растения даже не почувствуют перемены в местообитании, тогда как болотные в этих крайних условиях почти погибнут. Разумеется, этот пример слишком преувеличен, но мне кажется, что высказанное положение до сих пор редко принимается во внимание; приняв же его, правильнее было бы посадку растений для их сравнительного изучения вести не на одном, а на нескольких участках, с различными условиями существования. Исходя из данной идеи, формы *Myosotis palustris* With. культивировались мною на 2 различных участках. Первый, имеющий тяжелую глинистую почву, расположен на открытом с востока и слегка защищенном с запада, севера и юга месте. Второй, с более легким перегнойным суглинком, расположен под сомкнутыми кронами лип. Прием параллельного культивирования в 2 пунктах оказался удобным во многих отношениях. В знойное лето 1927 г. многие формы *Myosotis palustris* With. погибли не только на открытом питомнике, но и в естественных местообитаниях, тогда как под кронами деревьев эти формы уцелели. Благодаря значительной разнице в фенологии между формами, росшими на свету и в тени, удалось удлинить период цветения, что позволило, во-первых, значительно увеличить количество опытов, во-вторых, повторить в исправленном виде неудавшиеся на открытом питомнике эксперименты на тенистом участке, в тот же сезон.

Состояние различных форм на обоих питомниках оказалось, как и следовало ожидать, весьма различным: формы влажных местообитаний и теневые, развиваясь отлично под кронами деревьев, были совершенно угнетены на открытом питомнике, и, наоборот, светолюбивые формы развивались хорошо только на последнем.[1]

Не останавливаясь дольше на этом вопросе, перейдем к данным по исследованию отдельных признаков.

1. Величина венчика.

Изменчивость величины венчика у *Myosotis palustris* With. настолько резка, что не может остаться незамеченной каждым, кто имеет дело с живыми растениями этого вида. По всей вероятности, первым, отметившим это явление в литературе, был Рейхенбах. Обработав род *Myosotis* во флоре Штурма в 1822 г., он описал много новых видов, близких к *Myosotis palustris* With. Эти виды не получили, однако, всеобщего признания и впоследствии или совсем не упоминались, или считались разновидностями *M. palustris*. Такова, например, была судьба *M. strigulosa* и *M. laxiflora*. Для нас сейчас они интересны тем, что как раз у них Рейхенбах отметил мелкоцветную форму. О разно-

[1] Сравнение одних и тех же форм, развившихся в разных, почти противоположных условиях, позволило выяснить амплитуду их изменчивости.

видности *Myosotis laxiflora parviflora* он пишет: «unterscheidet sich einzig und allein durch die um mehr als die Hälfte kleineren dunkelblauen Blumen» и далее прибавляет: «Es kommen mehrere Arten unter dieser doppelten Form vor, wenigstens beobachtete ich es noch von *M. palustris, M. strigulosa*».

Два года спустя после Рейхенбаха мелкоцветную форму упоминает Беннингхаузен (Boenninghausen) (33), называя ее β. *gracilis* и характеризуя как имеющую «Caule elongato gracili, foliis floribusque duplo triploque minoribus». В 1835 г. встречаем следующую заметку у Фриза (Fries) (8): «Corollae magnitudine varians».

Несколько мелкоцветных форм *Myosotis palustris* описал Опиц (Opiz).

Бек фон Манагетта приводит мелкоцветные: *M. radicans* Opiz и *M. strigulosa* f. *micrantha* Opiz.

Челяковский (Čelakovsky) (34) говорит о форме *parviflora*, имеющей венчик 1 — 2″ в диаметре. Мейнсгаузен отмечает мелкоцветную разновидность *pusilla*.

Таким образом, вариация в величине венчика была замечена многими и уже давно, но все, кроме Фриза, обращали внимание лишь на крайние варианты, отмечая крупноцветные и мелкоцветные формы, и лишь последний пишет об изменчивости величины венчика вообще. Причина этой изменчивости величины цветка у *Myosotis palustris* долго не останавливала на себе внимания. Рейхенбах видел ее в гетероморфии, свойственной многим *Asperifoliaceae*.

Последующие авторы не задумываясь описывали мелкоцветные формы как обычные разновидности. Первым, кто выяснил настоящую сущность этих форм, был Мак Леод (Mack Leod). В опубликованной им в 1889 г. статье он сообщает, что наблюдал в окрестностях Гента в Бельгии крупноцветные экземпляры *Myosotis palustris* с двуполыми цветками и мелкоцветные с женскими, обладающими недоразвитыми бесплодными пыльниками. Статья Мак Леода, напечатанная в бельгийском журнале, осталась многими незамеченной, в том числе и Фричем, который совершенно независимо от Мак Леода переоткрыл сексуальное различие цветков *Myosotis palustris* в 1900 г. (37). Познакомившись впоследствии с работами Мак Леода, первой 1889 г. (39) и второй 1893 г. (40), Фрич приводит данные этого последнего относительно строения двуполых цветков, которые вполне согласовались с его собственными наблюдениями. Женские цветки Мак Леодом не были описаны, но лишь отмечен их меньший размер. Фрич пишет относительно строения тех и других цветков следующее: «Наклонное к центру положение пыльников во время опыления является чрезвычайно характерным (для двуполого цветка), благодаря ему при рассматривании цветка сверху пыльники видны в зеве цветка в виде звезды. Совсем иначе дело обстоит с женскими цветками, — у них во все время опыления пыльники при-

легают к трубке венчика, центростремительное движение тычинок у них отсутствует. Поэтому, при рассматривании женского цветка сверху пыльники видны по отдельности, близ края зева, середина цветка остается ничем не занятой, если не считать рыльца. Я смог установить на многочисленных микроскопических срезах, что в пыльниках этих цветков пыльца вообще совсем не развивается. Пыльники остаются мелкими, не раскрываются и сохраняют свой темный цвет, тогда как пыльники двуполых цветков, также имеющие темные стенки, после растрескивания благодаря высыпавшейся пыльце, кажутся более светлыми».

Из этого описания можно сделать заключение, что обнаружить половой диморфизм у *Myosotis palustris* чрезвычайно легко, однако это не так. Во-первых, отличить редуцированный пыльник от нормального, с высыпавшейся пыльцей, часто можно только при значительном увеличении, по присутствию приставшей к стенкам пыльцы. Во-вторых, редукция пыльников не у всех женских биотипов достигает одной и той же стадии, и иногда пыльники на-глаз кажутся почти нормальными, но зрелой пыльцы не содержат.

Наконец существуют переходные формы, не отмеченные Мак Леодом и не найденные Фричем, но встречающиеся далеко не редко. У этих переходных форм, в цветке бывают развиты 1, 2, 3, 4 пыльника, остальные же недоразвиты. Вполне бесплодные пыльники, повидимому, не обнаруживают центростремительного движения, но приходилось видеть цветки, где пыльники были сближены в центре, несмотря на то, что их строение носило явные следы редукции, и жизнеспособность заключенной в них пыльцы являлась сомнительной.

В случае переходных форм нормально развитые пыльники сближаются, недоразвитые остаются прилегающими к трубке венчика.

Существует еще один вид переходных форм, представители которых являются гиномоноцийными, неся на одном и том же экземпляре двуполые и женские цветки. Из бурачниковых гиномоноция была отмечена Дарвином для *Echium vulgare* и Шульцем (Schulz) (43) для *Anchusa officinalis*.

Недоразвитие пыльников в женских цветах гиномоноцийных растений естественно было бы объяснить их ослабленным питанием. Некоторые наблюдения действительно говорят в пользу этого предположения. Женские цветки часто располагаются на самой верхушке соцветия. Мною найден был также экземпляр, несущий на двух побегах женские цветки, а на остальных двуполые. При исследовании эти два побега оказались у основания отсохшими, изолированными от материнского растения и еще не успевшими укорениться. В данных случаях влияние пониженного питания на недоразвитие тычинок очевидно, но это только доказывает, что из всех частей цветка наиболее чуткими к изменению питания являются тычинки и общий его размер. Всегда ли, однако,

гиномоноция является модификационной или она может быть и наследственной, можно решить только путем эксперимента.

Что же касается зависимости общего размера цветка и степени развития пыльников тычинок, то, повидимому, между ними существует строгая корреляция. Цветки с вполне редуцированными пыльниками обладают наименьшей величиной. Промежуточные в сексуальном отношении цветки являются таковыми же и в отношении их размера.

Таким образом мы отнюдь не имеем резко разграниченных мелкоцветных и крупноцветных форм, но длинный вариационный ряд постепенных переходов.

О размере вариации в пределе всей популяции вида можно судить по следующим данным:

Диаметр венчика *Myosotis palustris*

M	m	σ	m_σ	c	m_c	Lim	n
0,67	0,018	0,18	0,013	26%	1,87	0,40 — 1,02	100

Больший крайний вариант превышает здесь меньший в $2^1/2$ раза.

В следующей табличке представлены результаты измерения 2 биотипов с женскими, 2 обоеполых и 1 с промежуточными цветками.

Диаметр венчика у различных форм *M. palustris*

Половой тип.	M	m	σ	m_e	C	m_c	n
Женск.	0,46	0,005	0,046	0,003	10%	0,7	100
Женск.	0,46	0,006	0,062	0,004	13,41%	0,9	100
Двупол.	0,89	0,01	0,104	0,007	11,68%	0,80	100
Двупол.	0,75	0,009	0,09	0,006	12,26%	0,86	100
Промежут. . . .	0,60	0,006	0,056	0,004	10%	0,70	100

Из таблицы видно, что колебания в величине венчика в пределе одного биотипа невелики, а коэффициенты вариации отдельных биотипов близки, колеблясь от 10 до 13%.

У гиномоноцийных растений вариация величины венчика в пределе одного и того же растения достигает значительной величины, что видно из следующих данных:

Диаметр венчика цветков гиномоноцийного растения.

M	m	σ	m_σ	c	m_c	Lim	n
0,60	0,008	0,060	0,004	10%	1	0,46 — 0,73	50

Здесь двуполые цветки в $1^1/_2$ раза крупнее женских. Незначительная величина женских цветков, существование переходных и гиномоноцийных форм в значительной мере затемняет картину полового полиморфизма у *Myosotis palustris*, работа же Фрича осталась очевидно столь же мало известной, как и работа его предшественника, поэтому и в новейших флорах, если имеется указание на мелкоцветную форму, то лишь как на мелкую таксономическую единицу.

Фрич пытался установить, не отличаются ли женские растения от двуполых по вегетативным признакам, и пришел к убеждению, что в иных случаях этого различия не наблюдается, в других же оно есть.

Наш материал, как уже было сказано, показал, что величина венчика не стоит в связи с какими-либо другими признаками, следовательно женские биотипы образуют вполне параллельный ряд двуполым. В природе они встречаются в тех же местообитаниях, что двуполые, и обычно в тесном с ними контакте, однако встречаемость их значительно ниже последних.

Присутствие недоразвитых пыльников в цветках женских растений ясно указывает на их происхождение, повсеместное же распространение и одновременное нахождение с двуполыми говорит против модификационной изменчивости. Но для окончательного решения вопроса о природе сексуальных различий требовались экспериментальные данные. Для опыта были собраны различные биотипы, относящиеся к четырем половым формам: 1) женские, 2) двуполые, 3) промежуточные, в цветках которых часть пыльников была недоразвита, и 4) гиномоноцийные.

Типичные растения биотипов каждой группы были разрезаны на одинаковой величины черенки. Черенки для укоренения были посажены во влажный песок, а затем было выбрано по 20 черенков каждого растения, которые делились на две группы и сажались в цветочные горшки. Первая группа, предназначенная для усиленного питания, сажалась в рыхлую перегнойную почву, после чего горшки вкапывались на гряду, пользовавшуюся полным солнечным освещением на питомнике. Вторая сажалась в бедную песчаную почву и культивировалась в затененном питомнике.

Таким образом $^1/_2$ клона попадала в благоприятные для существования условия, другая же — в неблагоприятные.

Через год после посадки был произведен учет цветков. Никакой разницы в половом отношении с материнским растением у клона обнаружить не удалось. Точно также не было разницы и между цветками растений, развившимися при усиленном и ослабленном питании, хотя последние дали большой процент убыли, а оставшиеся в живых растения имели сильно угнетенный вид.

На следующий год опыт был повторен с видоизменениями. Приняв, что внешние условия оказывают влияние на образование пола,

т. е. в данном случае на нормальное развитие или редукцию пыльников, легче предположить, что наиболее чуткими к изменениям среды окажутся растения не женские или двуполые, а промежуточного типа, с частичным недоразвитием пыльников. Такие растения и были выбраны для эксперимента. У каждого из них были выделены побеги, предназначенные для усиленного и ослабленного питания. У первых удалялись все бутоны, кроме пяти самых молодых, у вторых удалялись листья и лишь самые крупные бутоны. Всего для опыта было взято 20 растений, у каждого оперировано 2—4 побега.

Учет цветков производился на нормальных, «усиленных» и «ослабленных» побегах. Так же, как и в первом опыте, результат получился отрицательный. Отсюда можно сделать вывод, что у *Myosotis palustris* внешние воздействия, по крайней мере на развитое взрослое растение, не имеют значения для прогрессивного или регрессивного развития пыльников цветка.[1]

Вторая серия опытов была поставлена для выяснения передачи признаков пола по наследству. Прежде всего была выяснена способность двуполой формы к самоопылению. Изолированные, на естественное самоопыление, соцветья, за исключением 2 цветков, плодов не дали, искусственное же самоопыление дало положительные результаты. Очевидно, цветки *Myosotis palustris* автокарпны, но геркогамны. Последнее вполне понятно, если вспомнить отношение длины столбика к тычинке. Как было указано выше, оно колеблется от 0,62 до 1,37, имея среднее 0,85, т. е. в большинстве случаев рыльце столбика находится ниже пыльников тычинок, что является удобным для самоопыления только при вертикальном положении цветка.

Самоопылить промежуточную форму не удалось. Вообще операции искусственного самоопыления и особенно скрещивания у *Myosotis* нелегки. Во-первых, приходится иметь дело с относительно мелким объектом, во-вторых, цветок имеет только одно рыльце, очень чувствительное к механическим повреждениям и, наконец, приходится действовать втемную, так как обычно рыльце почти не видно, вырезывание же венчика — операция очень сложная и, по всей вероятности, вредно отражающаяся на пестике, столбик которого остается в таком случае обнаженным. В самом лучшем случае наградой за труд по опылению одного цветка служат 4 односемянных орешка, обычно однако их не получается больше 2. Поэтому операцию приходится производить над большим количеством цветков и экземпляров. Кроме самоопыления двуполой формы было также произведено ее скрещивание с женской, которое дало потомство в 16 индивидуумов. Как эти, так и полученные самоопылением растения в настоящее время еще слишком молоды и

[1] На то же указывает константность, проявленная всеми половыми нормами за период трехлетней культуры на питомнике.

не цвели, поэтому для решения вопроса о наследовании пола был использован другой материал.

Так как в природе индивидуумов *Myosotis palustris* с мужскими цветками не существует, то все двуполые растения опыляются двуполыми, а все женские также двуполыми.

Для исследования вопроса были собраны семена 6 различных биотипов: 3 мелкоцветных и 3 крупноцветных. Среди потомства женских растений не оказалось ни одного двуполого, но из 15 растений 6 было чисто женских и 9 промежуточных. Такой результат совпадает с результатом Кельрейтера (3), скрестившего женские экземпляры *Melandryum album* с двуполыми *Silene viscosa* и получившего в потомстве женские растения, но с менее редуцированными, чем у материнского экземпляра, пыльниками.

Отсутствие двуполых индивидуумов в потомстве женского растения, опыленного двуполым, отмечалось в литературе неоднократно. У *Satureja hortensis* по Корренсу (Correns) (1904) (35) женское растение, опыленное пыльцей гиномоноцийного, дало в потомстве одни только женские экземпляры. Опыление этого потомства и последующих генераций пыльцей гиномоноцийного растения во всех случаях давало один и тот же результат: исключительно женские индивидуумы.

То же явление наблюдал Корренс (1926) (36), у *Cirsium oleraceum*. Веттштейн считает, что в данном случае имеет место влияние на определение пола плазмы яйцеклетки материнского растения. Корренс (1926) (36) принимает, как рабочую гипотезу, что гаметы каждой половой формы обладают определенной характерной тенденцией и доминирующей оказывается тенденция более молодой, филогенетически, формы (раздельнополой).

Растения, выросшие из семян двуполых растений, дали следующий результат. Из 30 экземпляров (потомков 3 различных биотипов) только 3 оказались двуполыми, 11 женскими и 16 переходными.

Аналогичный результат получил Корренс в 1916 для *Cirsium palustre*.

К. Пелью (см. раб. 36) обнаружила у *Campanula carpatica* генотипическое различье между гаметами различных индивидуумов одной и той же половой формы. При опылении двуполой формы двуполой, в одном случае (F_1), получилось исключительно двуполое, в другом дало: женские, двуполые и промежуточные формы. Этот последний случай сходен с нашим.

Насколько же данные отношения половых форм в потомстве двуполых растений *Myosotis palustris* постоянны, покажут дальнейшие опыты.

Кроме *Myosotis palustris* гинодиоция мною была обнаружена у *Myosotis laxiflora*. Насколько мне известно, в литературе этот вид в качестве гинодиоцийного не отмечен. Здесь так же, как и у *M. pa-*

lustris, женские цветки несут рудиментарные пыльники и отличаются от двуполых значительно меньшими размерами венчика.

Гипотеза, объясняющая происхождение наследственно закрепленных форм с недоразвитыми теми или другими половыми органами, была предложена недавно Г. А. Левитским (29). Им были исследованы 2 вида, имеющие формы с недоразвитыми пестиками: *Veratrum nigrum* и *Asparagus officinalis.* Между тем и другим растением оказалась существенная разница в отношении реагирования цветков на условия питания. У *Veratrum nigrum* уже наружный осмотр растения показывал зависимость недоразвития пестика от притока питательных веществ. Мужские цветки находились в местах пониженного питания: на нижних ветвистых ветвях и верхней части остальных ветвей. Двуполые занимали наиболее благоприятные позиции. Посредством искусственного ослабления или усиления питания цветков Левитскому удалось увеличивать и уменьшать количество мужских цветков по отношению к двуполым. Второе растение, *Asparagus officinalis,* показало устойчивую, независимую от условий питания дегенерацию пестиков в мужских цветках.

Левитский предполагает, что переход в «пластическое» состояние обычно стойкого органа обусловливается некоторым генотипическим изменением, которое обусловливает задержку питания этого органа. Затем наступает какое-то специальное изменение наследственных факторов, и рудиментарный орган вновь становится устойчивым.

Veratrum nigrum — пример начальной стадии этого процесса. *Asparagus officinalis* — конечной.

2. Отношение столбика к чашечке.

Различие в длине столбика у цветков *Myosotis palustris* довольно велико, но становится легко заметным только по опадении венчика, так как даже самые длинные столбики лишь немного возвышаются над зевом цветка. Поэтому длину столбика и отмечали обычно относительно чашечки.

Столбики могут быть короче зубцов чашечки, почти доходя до их основания, находиться на одном с ними уровне или значительно их превышать.

Однако очевидно, что это явление может зависеть не только от варьирования длины столбика, но в равной мере и от изменчивости чашечки.

В литературе имеются различные заметки о длинностолбчатых формах. В 1899 г. Нейльрейх (Neilreich) (41), отмечая длину столбика, говорит, что, быть может, она зависит от встречающегося у *Asperifoliaceae* полового диморфизма (zweihäusige Geschlechtsverhältnisse).

Кернер (32) считает весь род *Myosotis* гетеростильным.

Бессер выделил длинностолбчатые формы *M. palustris* в отдельную разновидность.

В окрестностях Петергофа длинностолбчатые формы не редки, они встречаются в различных местообитаниях и могут быть найдены в течение всего периода цветения. Для исследования вопроса, не зависит ли длинностолбчатость от положения цветка в соцветьи, у длинностолбчатых экземпляров учитывались цветки соцветья от первого до последнего. Большинство цветков оказались длинностолбчатыми, хотя и не в одинаковой мере; какой-нибудь зависимости более короткостолбчатых цветков от их места в соцветьи обнаружить не удалось. Были поставлены также наблюдения над изменчивостью длины столбика в течение развития цветка.

Период цветения единичного цветка у *M. palustris* продолжается около 4 дней. При распускании цветка учитывалась высота его столбика относительно зева венчика, и на одном из лепестков ставилась пером отметка в виде точки. При следующем учете точка ставилась и на втором лепестке. Данный прием позволил произвести учет на большом количестве цветков, причем результат получился один и тот же. У представителей длинностолбчатых форм столбик достигает своей длины уже в первый день цветения, точно также не изменялась существенно и длина столбика короткостолбчатых форм.

При обилии цветов у экземпляров *M. palustris* интересно было определить индивидуальную изменчивость в отношении длины столбика. С этой целью было подвергнуто учету 7 различных биотипов, каждый в количестве 6—15 экземпляров. С индивидуума бралось по 25 цветков, которые делились по длине столбика на три группы, после чего определялось процентное отношение членов каждой группы. Исследование всех 7 биотипов дало аналогичные результаты. Следующая таблица дана для мелкоцветного оттопыренно-опушенного биотипа, столбики цветков которого, в среднем, не превышали чашечки.

Экземпл.	% цвет. со столб. короче чашеч.	% цвет. со столб. равным чашеч.	% цвет. со столб. длиннее чашеч.
1	36	64	—
2	28	72	—
3	16	72	12
4	8	72	20
5	32	64	4
6	44	56	—
7	32	68	—
8	20	80	—
9	16	68	16
10	4	48	48

Из приведенных данных видно, что не нашлось растения, которое имело бы все цветки с однотипным отношением, но у 80% отношение 1 : 1 является заметно преобладающим.

Различие между отдельными экземплярами довольно значительно. Так, у одного из них (10-го) цветки распределяются поровну между двумя типами, тогда как у другого 80% цветков относятся к одному типу.

50% всех исследованных индивидуумов имеют цветки с тремя типами отношения длины столбика к чашечке, т. е. в этом случае амплитуда изменчивости в пределе одного индивидуума так же широка, как и в пределе всей популяции вида.

Экспериментальное исследование длинностолбчатости вылилось в два направления: исследование влияния внешних условий на различные формы и выяснение наследственной передачи данного признака.

Из различных местообитаний были пересажены на питомник растения: 1) с нормально развитой чашечкой, почти равной трубке венчика, и длинными столбиками, 2) растения с укороченной чашечкой, достигающей иногда лишь 1/2 длины трубки венчика, и 3) с удлиненной чашечкой, зубцы которой превышали трубку и загибались, следуя за отгибом венчика.

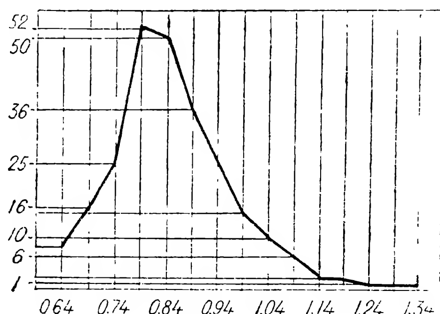


Рис. 1.

Часть растений с нормальной чашечкой оставалась постоянной в отношении длинностолбчатости в течение всех 3 лет испытания, другая же на 3-й год дала цветки со столбиком равным чашечке. Растения с укороченной и удлиненной чашечкой изменились на 2-й же год. Отсюда видно, что как длина столбика, так и длина чашечки дают модификационные изменения.

Самоопыление же оставшихся в течение 3 лет константными длинностолбчатых форм показало, что эти формы обладали наследственно-закрепленным признаком, так как все потомство получилось длинностолбчатое. То же было произведено и с короткостолбчатыми формами, давшими аналогичное материнским растениям потомство.

Таким образом в природе оказались как модификационные, так и наследственные вариации растений с короткостолбчатыми и длинностолбчатыми цветками. Интересным казалось выяснить их биологическое значение.

Как уже было сказано, Кернер считал *Myosotis* гетеростильной. Г. А. Левитским была высказана мысль, не имеем ли мы здесь дело с зачаточной гетеростилией, как это было им обнаружено у *Anchusa officinalis* (38). По идее Г. А. Левитского, материал по коротко- и длинностолбчатым цветкам и был собран и обработан вариационно-статистическим методом. Для возможно большей однородности, с каждого растения бралось по 2 вполне распустившихся цветка, пер-

вый и второй, считая от самого нижнего, готового к распусканию бутона. При помощи окуляр-микрометра определялась длина столбика и длина тычинки от основания трубки венчика до середины пыльников.

Всего было измерено 250 цветков со 125 растений.

Данные не подтвердили предположения. Кривая изменчивости отношения длины столбика к длине тычинки оказалась нормальной одновершинной (см. рис. 1 на стр. 44).

Отношение длины столбика к длине тычинки.

M	m	σ	m_σ	c	m_c	Lim	n
0,854	0,007	0,119	0,007	13%	0,62	0,62 — 1,37	250

Из таблицы видно, что обычно столбик не достигает середины пыльников. Отношение же его к длине тычинки варьирует в широких пределах, больший крайний вариант превышает меньший в 2 раза.

3. Густота соцветья.

Теневые формы *M. palustris* часто имеют очень редкое соцветье. Такие растения, пересаженные на открытый, пользующийся полным освещением питомник, через год дали соцветья нормальной густоты, пересаженные же в тень оставались редкоцветными в течение всех 3 лет наблюдения. Густота соцветья зависит от длины его междоузлий, поэтому редкоцветные теневые формы этого растения этиолированные.

Аналогичной наследственной вариации обнаружить не удалось, но возможно, что она и существует. Турессону удалось для некоторых видов найти параллельные модификационные и наследственные теневые формы.

4. Длина цветоножек.

Вариация длины цветоножек в пределе фенотипа довольно значительна. Для измерения их длины брались растения с уже созревшими плодами, чтобы получить гарантию в том, что рост цветоножек уже закончен. Результаты измерения сведены в следующую таблицу:

Изменчивость отношения длины цветоножки к чашечке в пределе фенотипа.

M	m	σ	m_σ	c	m_c	Lim	n
1,02	0,035	0,34	0,02	34%	2,4	0,49 — 2,03	100

Отсюда видно, что обычно цветоножки равны по длине чашечке, но могут быть случаи, когда они вдвое ее короче или, наоборот, вдвое длиннее.

Изменчивость в длине цветоножек в пределе одного индивидуума относительно велика.

Изменчивость отношения цветоножки к чашечке в пределе индивидуума.

Половая форма	M	m	σ	m_σ	c	m_c	Lim	n
Двуполое р. . .	1,12	0,05	0,23	0,03	20%	2,8	0,40 — 1,53	25
Женское р. . .	0,94	0,03	0,15	0,02	15%	2,1	0,71 — 1.32	25

Как в отношении устойчивости против внешних влияний, так и в отношении наследования формы с различными длинами цветоножек мною еще исследованы не были.

5. Опушение стебля и ветвей.

Среди популяции вида этот признак варьирует в довольно широких пределах. Встречаются биотипы с голыми стеблями и ветвями и голыми или очень слабо опушенными прижатыми щетинистыми волосками листьями и, наоборот, биотипы густо оттопыренно-опушенные с довольно густыми прижатыми волосками на листьях. Обычны также формы с прижатыми волосками на стебле, ветвях и листьях и формы с прижато-опушенным стеблем и оттопыренно-опушенными ветвями.

Среди последних можно найти индивидуумы, у которых амплитуда вариации степени опушения не меньше, чем в пределе всего фенотипа. Основание стебля совершенно лишено опушения, далее стебель покрыт рассеянными прижатыми щетинками и наконец ветви густо покрыты оттопыренно-опушенными волосками.

На это явление обратил в свое время внимание еще Декандолль: «non raro pili caulis in eodem specimine patentes vel adpressi». Для того, чтобы проверить, нет ли зависимости опушения от сезонных явлений, в течение вегетационного периода, в различные его фазы, велась переписка всех варьирующих по опушению форм в их естественных местообитаниях и сверх того производились регулярные наблюдения над растениями, пересаженными на питомник.

Наблюдения дали отрицательный результат. Сезонного полиморфизма в отношении опушения установить не удалось.

Для подробного исследования изменчивости опушения были собраны растения с различными типами опушения из различных местообитаний (главным образом окрестностей Петергофа) и пересажены на питомники: первый, расположенный на открытом солнечном месте, и второй — в тени деревьев.

В данном случае различие условий на обоих питомниках не оказало влияния на растения, и нижеприводимые данные относятся одинаково как к растениям, культивировавшимся на полном свету, так и в тени.

Наблюдения показали, что в отношении опушения *M. palustris* дает 2 ряда форм: модификационные и наследственные.

Лишенные опушения биотипы первой категории через год после пересадки оказались покрытыми волосками, причем у части из них волоски на стебле и ветвях были прижаты, у другой же они были

таковыми только на стебле, ветви же оказались густо оттопыренно-опушенными.

Растения с подобным характером опушения неоднократно отмечались в литературе как разновидность *laxiflora* Reichb. **Бегино** (3) говорит, что эту разновидность следует считать промежуточной, быть может возникшей как результат гибридизации между прижато- и оттопыренно-опушенной разновидностями.

Опыт показал, что действительно в некоторых случаях эта форма является промежуточной, переходной.

Развившись на нашем питомнике из голой, она оставалась постоянной в течение одного вегетационного периода, на следующий же — как ветви, так и стебель растений оказались покрытыми оттопыренными волосками.

Следовательно, здесь прогресс модификации шел таким образом: растения с голым стеблем и ветвями→растения с прижато-опушенным стеблем и оттопыренно-опушенными ветвями→растения оттопыренно-опушенные.

Неизвестно, всегда ли явление протекает таким путем, но биотипы с прижатым опушением на стебле и оттопыренным на ветвях, взятые из естественных местообитаний, через год также превратились в оттопыренно-опушенные.

Что касается оттопыренно-опушенных, пересаженных на питомники форм, то все они остались константными в течение всех 3 лет наблюдения. Очевидно условия существования на данных питомниках оказались как раз благоприятствующими этому типу опушения.

Показавшие себя в течение 2 лет постоянными в своих признаках биотипы были выбраны для решения вопроса об отличающихся по опушению наследственных вариациях.

При помощи самоопыления этих биотипов удалось выделить чистые линии растений как голых, так и оттопыренно-опушенных.

Параллельно были произведены скрещивания между различными голыми и оттопыренно-опушенными биотипами. Скрещено было 15 пар индивидуумов, но потомство удалось получить только от 4; все оно, состоящее из 16 экземпляров, оказалось оттопыренно-опушенным. Очевидно этот признак является доминантным.

Промежуточной формы, с голым стеблем и оттопыренно-опушенными ветвями, среди гибридов не оказалось.

Наблюдения над развитием сеянцев голых и оттопыренно-опушенных биотипов показали, что возраст не оказывает сколько-нибудь существенного влияния на опушение растения.

Таким образом, если последнее не наследственно, то оно изменяется в связи с условиями существования, если же оно наследственно, то остается постоянным, не меняясь ни в связи с сезонными явлениями, ни в связи с возрастом.

6. Обратное направление волосков на нижней поверхности нижних листьев.

Обычно листья *Myosotis palustris* покрыты редкими щетинистыми, прижатыми волосками, верхушки которых направлены на обеих поверхностях листа к верхушке последнего. Иногда же 3 — 4 самых нижних стеблевых листа несут густые неплотно прилегающие к поверхности волоски, верхушки которых направлены или к основанию листа или несколько в сторону, но не к его верхушке. Особенно хорошо это заметно на молодых побегах, пластинки листьев которых еще сложены по средней жилке так, что верхние поверхности каждой половины листа соприкасаются друг с другом, нижние же обращены наружу. Такие молодые листья кажутся серебристыми от густо покрывающих их волосков и, если волоски направлены вниз, имеют очень своеобразный щетинистый вид. Рассматриваемое явление было отмечено еще Рейхенбахом (25), который выделил растения с подобным характером нижних листьев в особую разновидность. Далее, руководствуясь несколькими признаками, в том числе и данным, описал такую же разновидность Бессер (4) и наконец Литвинов (14).

В собранном мною обширном живом и гербарном материале описанный выше признак стоял особняком: он наблюдался только у небольшой группы растений, найденных в одном и том же местообитании: на лугу близ границы его с лесом, среди довольно густой травы. Эти растения обладали некоторыми другими признаками, которые если и не были своеобразными, но, в своей совокупности, позволяли отличать эту группу растений от всех других форм и определить принадлежащие ей растения как var. *nemorosa* Bess. Поэтому первоначально у меня сложилось представление, что var. *nemorosa* неравноценна всем остальным «разновидностям» *Myosotis palustris*: она не образует такого бесконечного ряда «переходных» форм, т. е., другими словами, не скрещивается с другими генотипами и, помимо прочих менее важных признаков, отличается от них ей одной присущим расположением волосков на нижней поверхности нижних листьев. Что касается некоторой систематической «изолированности» данной формы, то это кажется мне правильным и в настоящее время, своеобразие же признака расположения волосков дальнейшие наблюдения не подтвердили.

После принятого решения постараться найти какой-нибудь резко отличающийся от предыдущего генотип, но с аналогичным расположением волосков, был предпринят просмотр живых растений в различных местообитаниях.

Задача оказалась затрудненной тем обстоятельством, что огромное большинство растений оказалось лишенным первых листьев как на главном побеге, так и на молодых отпрысках. Эти листья отгнивают у

растений сырых канав и отсыхают у растений открытых мест, наконец у растений прибрежной полосы стебель обычно у основания стелется, укореняясь в узлах, и на том пространстве, где прилегает к земле, также лишен листьев.

В лучшем положении оказываются нижние листья растений в умеренно-влажных и защищенных от солнца местообитаниях. Среди таких растений, росших на лугу с густым травостоем, удалось найти порядочное количество экземпляров, сохранивших все свои листья. Среди них действительно оказался известный процент с обратным направлением волосков на нижней поверхности нижних листьев, причем несущие их индивидуумы были весьма различны в отношении других признаков. Таким образом признак направления волосков не приурочен исключительно к определенному генотипу, но у растений, описанных как var. *nemorosa*, благодаря обитанию в благоприятных для сохранения нижних листьев условиях он может быть легче всего обнаружен.

Природа этого признака выяснилась на растениях, выращенных из семян. Посеяно было 6 различных биотипов, из трех местообитаний: прибрежной полосы, луга и сырой канавы.

Первый учет был произведен, когда растения имели 3—4 листа, затем учет повторялся ежемесячно в первый год жизни растений и два раза в течение следующего вегетационного периода. Из 212 сеянцев при первом учете 87 оказались с прямым направлением волосков на нижней поверхности и 125 с обратным. Отношение тех и других в различных биотипах представлено в следующей таблице.

Местообитание	Полов. форма материнск. раст.	Колич. раст. с прямым направ. волосков.	Колич. раст. с обратным направ. волосков.
Прибрежн. полоса	женское	15	12
„ „	двуполое	23	40
Луг	женское	7	20
„	двуполое	9	8
Сырая канава	женское	25	10
„ „	двуполое	13	21

Отсюда видно, что у одних биотипов преобладал один тип направления волосков, у других—другой, но в каждом биотипе встретились оба эти типа. Растения с тем и другим типом были разделены и посажены в различные ящики. В течение всего первого года направление волосков на нижней поверхности нижних листьев ни у одного из биотипов не изменялось. На следующий год все растения, имевшие в предыдущий год прямое направление волосков, дали нижние листья

и листья молодых отпрысков с таким же характером. Точно также сохранила свой характер направления волосков и группа растений противоположного типа.

Таким образом, исследованный признак является наследственным и встречается у самых различных биотипов, т. е. ничем не отличается от всех остальных, разбираемых в настоящей статье признаков.

7. Форма роста.

Этот признак обычно не учитывался при выделении различных разновидностей, однако он также заслуживает некоторого внимания. Основных форм роста у *Myosotis palustris* три.

1. Прямостоячая. Модификационной изменчивости этой формы установить не удалось, хотя легко предположить, что прямостоячие растения *Myosotis palustris* при сильном затенении благодаря удлинению междоузлий не смогут сохранять своего вертикального положения. В потомстве прямостоячих растений все индивидуумы оказались прямостоячими.

2. Стелющаяся — восходящая. При культивировании на питомнике эта форма, характеризующаяся ложащейся на землю и укореняющейся нижней частью стебля при восходящей верхней, модификационной изменчивости не проявила. Сеянцы из семян данной формы уже через несколько месяцев после появления на свет обнаружили характерную материнскую форму роста.

3. Слабо восходящая. Растения данной формы роста свойственны сырым канавам. Их стебель в естественном местообитании частью погружен в воду, частью ложится на ее поверхность, но затем принимает более или менее вертикальное направление. Стебли обычно с сильно удлиненными междоузлиями. На следующий год после пересадки на питомник растения развили более короткие, со значительно укороченными междоузлиями стебли, которые ложились на землю и слабой дугой направлялись вверх. Таковыми же растения остались и на следующий год. Здесь, следовательно, имеется пример наложения модификационной изменчивости на наследственную. Сеянцев этой формы получено не было.

Распределение биотипов.

Полученные данные показывают, что самые главные признаки отличия разновидностей: величина венчика, длина столбика, характер опушения стебля и ветвей и нижней поверхности нижних листьев наследственны (часть из них может быть также и модификационной), обнаруживают широкую изменчивость и в популяции вида взаимно комбинируются во всех возможных направлениях.

Весьма вероятно предположение, что это множество генотипов возникло путем гибридизаций двух или нескольких основных форм, по

составить себе представление об этих исходных формах на основании одного лишь материала по Ленинградской губ. невозможно. Существующие гербарии, собранные в пределах всего Союза, также могут оказать весьма слабую поддержку, так как сборы эти чисто случайны. Авторы их не стремились искать в данном месте ту или иную «разновидность» уже потому, что эти «разновидности» не пользовались известностью. Только специальные сборы в различных частях Союза помогут выявлению настоящей картины.

Другой вопрос касается распределения и группировки всего комплекса генотипов в естественных местообитаниях, или, принимая термин, данный Турессоном (44) для группы биотипов, приуроченных к определенному местообитанию, — установления экотипов. Экотип Турессона в его работах — крупная экологосистематическая единица. Турессон (28) отмечает: географические экотипы, «внутриматериковый» (inland) экотип и экотипы, обусловленные вертикальной зональностью — субальпийский и альпийский. Данное Турессоном определение допускает однако весьма широкую трактовку экотипа, и не будет особенным преступлением употреблять этот термин и для более мелких групп, говоря об экотипе луга, поймы, окраин полей, опушки леса и т. д.

Исходя из только что высказанного, можно выделить несколько основных экотипов и для *Myosotis palustris* Ленинградского округа.

Надо отметить, однако, что, говоря об экотипе, мы будем иметь в виду доминирующую группу биотипов данного местообитания, тогда как в нем обычно встречается известный процент и других, уклоняющихся от общего типа биотипов. Основных экотипов возможно было установить 4 (опытом было установлено, что все они наследственны).

1. Экотип прибрежной заливной зоны.

Этот экотип очень распространен по берегу Невы от Нового Петергофа до Ораниенбаума. В работе М. А. Розановой и М. М. Голубевой (42) по исследованию высшей растительности Петергофского побережья под разновидностью *strigulosa* очевидно как раз понимается этот экотип. Он имеет чрезвычайно характерный вид: растения мощные, с толстыми блестящими, лишенными всякого опушения, часто окрашенными антоцианом, стелющимися у основания стеблями, достигающими длины 1 *м*. Количество стеблей немногочисленно: 2 — 3, в узлах они укореняются, давая многочисленные толстые корни, часть которых после спадения воды оказывается обнаженной. Листья крупные, широкие, голые, тупые. Цветы двуполых экземпляров необыкновенно крупны, достигая 0,85 *см* в диаметре. Цветы женских экземпляров значительно мельче.

Странно, что несмотря на такой своеобразный габитус растений этого экотипа, в литературе он не был отмечен ни как разновидность, ни как форма.

2. Экотип лесных опушек.

Этот экотип не является в окрестностях Петергофа распространенным. Он отличается некрупными размерами растений, имеющих очень немногочисленные, часто одиночные, слабо опушенные стебли, короткие тупые листья, верхние с обеих сторон снабженные направленными к верхушке листа волосками, нижние (2—3) на нижней поверхности с обратным направлением волосков. Соцветия немногочисленны, часто одиночны. Цветки двуполых экземпляров—средней величины, женских—много мельче. Экотип описан в литературе под именем var. *nemorosa* (Bess.) Schmal.

3. Экотип окраин полей.

Встречается часто, но в жаркое лето 1927 г. в окрестностях Петергофа почти исчез.

Растения отличаются небольшими размерами и прямостоячим сильно ветвистым густо оттопыренно-опушенным стеблем. Листья большинства биотипов узкие, часто острые. Соцветия многочисленны. Цветки двуполых растений средней величины, женских—мелкие. В литературе был многократно описан как: var. *vulgaris* D. C., var. *memor* Kitt., var. *major* Meinsh.

4. Экотип сырых канав.

Распространен по всем канавам Петергофа. Заключает значительно большее количество различных биотипов, чем три предшествовавших экотипа, но всем этим биотипам свойственны некоторые объединяющие их признаки.

Растения, благодаря погруженному наполовину или целиком в воду стеблю, имеют сильно вытянутые междоузлия. Стебли тонкие, голые или опушенные. Нижние листья обычно отгнивают, и стебель в нижней части на большом протяжении безлистный. Соцветия многочисленны. Цветки двуполых растений средней величины, женских—меньше.

Некоторые биотипы данного экотипа описывались как var. *strigulosa* (Reichb.) D. C. (ошибочно вместо *scabra* Mart.) и var. *lithuanica* Bess.

Выводы.

1. Сличением диагнозов разновидностей *Myosotis palustris* удалось выяснить ряд существовавших ошибок и сделать сводку некоторых синонимов.

2. Просмотр живого материала по *Myosotis palustris* показал, что в пределе этого вида существует множество генотипов, образованных комбинацией независимых друг от друга признаков.

3. Исследование признаков: величины цветка, длины столбика, опушения стебля и ветвей и опушения нижней поверхности нижних листьев показало, что эти признаки наследственны.

4. По признакам: 1) опушению стебля и ветвей и 2) длинностолбчатости и короткостолбчатости цветков, существуют, параллельные наследственным, модификационные вариации.

5. Исследованием полового полиморфизма удалось установить промежуточные формы, с различным процентом недоразвитых пыльников в цветке, а также наличие гиномоноцийных растений.

6. Влияния внешних условий на образование пола выявить не удалось.

7. Вариационно-статистическая обработка данных по изменчивости длины столбика не подтвердила идеи о гетеростильности вида.

8. Скрещиванием опушенных форм с голыми установлена доминантность первого признака.

9. Специфичность признака обратного направления волосков на нижней поверхности нижних листьев, приписываемая исключительно var. *nemorosa* (Bess.) Schmal., наблюдениями была опровергнута.

10. Густота соцветия подвержена модификационной изменчивости в связи с условиями освещения.

11. Формы роста: прямостоячая, стелющаяся-восходящая и слабовосходящая, свойственная растениям наполовину погруженным в воду, наследственны.

12. Распределение биотипов позволяет выделить 4 главнейших экотипа.

Литература.

1. Ascherson u. Graebner, Fl. des nordostdeut. Flachl., 580, 1898—99 — 2. Beck von Managetta, Fl. von Nied. Österr., H. II, 969 (1893).—3. Beguinot. Mater. per una monogr. d gen. *Myosotis L.* Ann. di Bot., 275 (1904).—4. Besser. Enum. plant. huc. in Volhynica.., 52 (1892).—5. Clausen. Stud. on the collect. sp. *Viola tricolor L.* Bot. Tidskr. H. 5.—6. De Candolle. Prodrom. Syst. Nat., 105 1843).—7. Федченко и Флеров. Флора Европ. России 789 (1910).—8. Fries. Corpus Flor. Prov. Suec., 24 (1835).—9. Kittel. Taschenbuch der Flora Deutschl., 421. (1841). 10. Koch. Synop. Fl. Germ. 580 (1844).—11. Крылов. Флора Алтая, 889 (1907).—12. Кузнецов. *Borraginaceae.* Flora Caucasica critica, 356.—13. Ledebour. Flora Rossica, 143 (1849).—14. Литвинов. Раст. Сосвинск. края. Тр. Бот. муз., **3**, 1 (1907).—15. Литвинов. Schedae ad Herb. Fl. Ross., 107 (1905).—16. Маевский. Флора Средней России, 424 (1917).—17. Martius. Prodr. Fl. mosq. **9**, 32 (1817).—18. Meinshausen. Flora Ingrica, 239 (1878).—19. Wilson. Die Variab. der *Oenot. Lam.* Ztschr. ind. Abst., u. Ver. 8. (1912).—20. Петунников. Крит. обзор флоры Моск. губ.— (21. Reichenbach. Flora Germ. Excurs., 342 (1830—32).—22. Reichenbach. Icon.

Flor. Germ., 70 (1850).—23. Schultz. Prodr. Fl. Stargardien. Supp. I, 11 (1819).—24. Шмальгаузен. Флора Средн. и Южн. России, 234 (1897).—25. Sturm. Deutschl. Flora, H. 42 (1822).—26. Сырейщиков. Флора Моск. губ., 3, 62 (1910).—27. Trautvetter. Stirp. Sib. collectiunc., 19 (1882).—28. Turesson. The Genotypical response of the plants. Hereditas (1922).—29. Левитский. О естеств. и произвольных изменен. строен. цв. у *Veratrum, nigrum*, Тр. пр. бот., 14. (1924—1925) стр. 97.—30. Левитский. О явлениях недоразв. в орг. размн. спаржи *Asp. off.* ib, стр. 111.—31. Correns. Die Bestimm. und Vererb. des Geschleehtes (1907).—32. Кернер. Жизнь растений. 1902. II, стр. 284.—33. Boenninghausen. Prodromus florae Monast. Westphal. 54 (1824).—34. Čelakovsky. Prodromus der Fl. v. Böhmen.—35. Correns.—Exper. Unters. über die Gynodioc. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. B. H. 2. 21 196 (1904).—36. Correns. Über Fragen der Geschechtsb. Zeitschr. für Ind. Abst. u. Vererb. 41, 5, (1926).—37. K. Fritsch. Über Gynod. bei *Myosotis pal.* Ber. der. Deutsch. Bot. Gesellsch. B. XVIII, 472—80 (1900).—38. Левитский Г. О гетерост. у *Anchusa offic.* Юбил. сборн., посв. Бородину, И. 417—432 (1927).—39. Mack Leod. I. Aanteek. omtrent. den bouw. en de bevrucht. van ecn. bl. d. Belg. Fl. Bot. Iaarb. nit. door het kruid. gen. Dod. Gent. (1889).—40. Mack Leod. I. Over de Beor. der bl. Bot. Iaarb. uit door het kruid. gen. Dod. Gent. (1893).—41. Neilreich. Fl. von Niederosterr., 527.—42. Розанова М. и Голубева М. Мат. к иссл. высш. раст. Петергофск. побер. Тр. Петр. Общ. Ест. Протоколы засед. № 1—8, стр. 101 (1921).—43. Schulz. A. Beitr. zur Kenntnis der Bestäubungseinr. v. Geschl. V. bei den Pflanz. (1888).—44. Turesson. G. The Plant sp. in Rel. to Hab. and Clim. Hereditas (1925).

N. PAVLOVA.

Die Wege zur Erforschung der Art. Myosotis palustris With.

Schlussfolgerungen.

1. Mittels Vergleich der Diagnosen von *Myosotis palustris*-Varianten gelang es eine Reihe von Fehlern aufzudecken und eine Liste der Synonyma zusammenzustellen.

2. Die Durchsicht des lebenden Materials von *Myosotis palustris*-ergab, dass im Bereich dieser Art eine Menge von Genotypen existiert, welche durch die Kombinierung von einander unabhängigen Merkmalen gebildet wurden.

3. Die Erforschung der Merkmale (Blütengrösse, Griffellänge, der Behaarung des Stengels und der Zweige und der Behaarung der Unterfläche der untersten Blätter) ergab, dass diese Merkmale erblich sind.

4. In den Merkmalen: 1) Behaarung der Stengel und Zweige und 2) Heterostylie giebt es paralell den erblichen Variationen, auch Modifikationen.

5. Mittels Untersuchung des Geschlechtspolymorphismus gelang es Zwischenformen festzustellen mit verschiedenem Prozentsatz nicht vollentwickelter Staubbeutel in der Blüte und auch das Vorkommen gynomonözischer Pflanzen.

6. Den Einfluss äusserer Bedingungen auf die Geschlechtsbildung festzustellen ist nicht gelungen.

7. Die variations-statistische Bearbeitung des vorhandenen Materials über die Variabilität der Griffellänge bestätigte nicht die Idee von der Heterostylie der Art.

8. Durch die Kreuzung von behaarten Formen mit nackten wurde das Dominieren des ersten Merkmals festgestellt.

9. Das spezifische Merkmal der rückwärtigen Haarrichtung auf der Unterfläche der untersten Blätter, das ausschliesslich der var. *nemorosa* (Bess.) Schmalh. zugeschrieben wurde, ist durch die Beobachtungen widerlegt worden.

10. Die Dichte des Blütenstandes ist der Modifikations-Variabilität unterworfen in Verbindung mit den Beleuchtungs-Verhältnissen.

11. Die Wuchsformen: aufrecht-stehend, kriechend-aufsteigend und schwach-aufsteigend, welche den halb untergetauchten Pflanzen eigen sind, sind erblich.

12. Die Verteilung der Biotypen gestattet das Hervorheben von 4 Haupt-ökotypen.

Н. В. АРЦИХОВСКАЯ.

Антолиз у помидора.

С 1 фот. и 4 рисунками.

(Получено 8 IV 1929.)

Антолиз представляет редкое явление в семействе *Solanaceae*. По словам Стомса (Stoms),[1] наблюдавшего позеленение одного цветка у *Solanum Lycopersicum*, до него антолизы у пасленовых были отмечены лишь один раз, а именно в работе Тасса для *Solanum Dulcamara*.[2]

После этого В. Арциховским был описан случай позеленения цветов белены.[3]

Летом 1926 г. я нашла экземпляр помидора, у которого все цветы были антолизированы. Найденный мною уродливый экземпляр представлял гибрид F_1, «Земский» × «Ponderosa», выросший среди многочисленных экземпляров того же поколения гибридов с совершенно нормальными цветами. Как видно из рис. 1, вместо цветов на этом уродливом экземпляре развились странные образования, состоящие из большого числа зеленых листочков. Стебли растения были покрыты многочисленными короткими корешками. Недоразвитие цветов оказалось здесь связанным с повышенной способностью к вегетативному размножению. Форма листьев у него тоже была ненормальна. Лопасти листьев были очень мелки. Окраска листьев бледнозеленая, часто с фиолетовым оттенком.

Ближайшее изучение уродливых цветов обнаружило в них картину полного антолиза. Из всех органов цветка наиболее устойчивой оказалась чашечка (рис. 2, I, *A*). Что касается венчика, то нормальных, окрашенных лепестков не встречалось вовсе. Вместо них развивались зеленые копьевидные листочки (рис. 2, I, *B*)[4] или различные переходные формы к перистым листьям.

---

[1] T. S. Stoms. Über Vergrünung der Blüte bei *Solanum Lycopersicum*. Ber. d. deutsch. Bot. Ges. XXXIV, 488—491 (1918).

[2] Penzig. Pflanzen-Teratologie. 2, 171.

[3] В. М. Арциховский. Об антолизах у *Hyoscyamus niger* L. ЖРБО 4 (1919).

[4] Аналогичная копьевидная форма наблюдается и на отдельных листочках чашечки (см. рис. 2, *A*).

Сходные изменения претерпевали и тычинки (рис. 2, I, *C*.). Даже в тех случаях, когда они сохраняли тычинкоподобный облик, пыльников на них не было.

Что касается плодолистиков, то они нередко продолжают оставаться сросшимися, образуя пестик (рис. 2, *D*, рис. 3, *a*). По внешнему виду пестик этот отличается от нормального большей толщиной. При более сильном антолизе плодолистики разъединяются, расходясь слегка на самой верхушке (рис. 3, *b*). При дальнейших этапах того же процесса расщепление идет все глубже (рис. 3, *c*), приводя в конце кон-



Рис. 1. (фот.).

цов к превращению плодолистиков в перистые зеленые листочки (рис. 3, *c* и *d*). Ни разу на этих листьях не было обнаружено семяпочек.

Если пестик типа, изображенного на рис. 3, *a*, разрезать вдоль, мы обнаружим в нем семяносцы в виде стебельков без листьев или с зачаточными листьями (рис. 4, *A*). Недоразвитые семяпочки сидят исключительно на верхушках таких стебельков. Вряд ли можно сомневаться в данном случае в стеблевой природе семяносцев. Существенно отметить, что совершенно сходные изменения наблюдались и при антолизе у белены. [1] Сходство между антолизом у белены и антолизом у помидора сказывается и в том отношении, что и у белены при превращении плодолистиков в зеленые листья ни разу на них не удавалось обнаружить семяпочек. В обоих случаях таким образом

[1] В. М. Арциховский, l. c.

плодолистики остаются стерильными и играют лишь защитную роль, образуя стенки завязи.

Если мы будем рассматривать изменения, которым подвергаются здесь антолизированные цветы в целом, мы обнаружим две основных тенденции.

Первая — это стремление к превращению частей цветка в типичные зеленые листья, причем число частей оказывается нередко увеличенным. Конечным звеном этой цепи изменений является утрата частями цветка их мутового расположения и превращение антолизированного цветка в укороченный побег со спирально расположенными мелкими листьями. Только наличие семяпочек на верхушках ветвей обнаруживает цветочную природу этого побега (рис. 3, *d*).

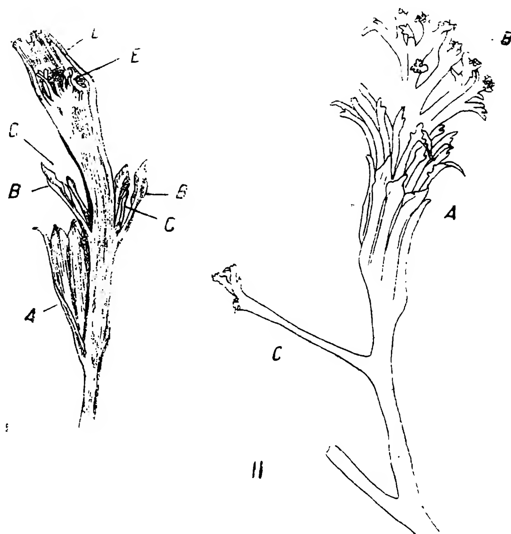


Рис. 2.

С другой стороны, наблюдается стремление антолизированных цветов к редукции. Редукция эта выражается, во-первых, в уменьшении размеров цветка и, во-вторых, в выпадении отдельных составных частей его. Одной из заслуживающих упоминания форм в этом ряду являются цветки, состоящие лишь из семяносцев и чашечки.

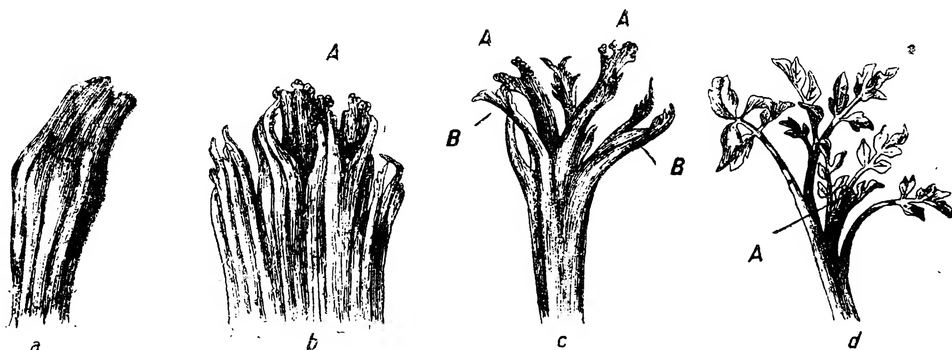


Рис. 3.

Интересно отметить, что на побеге, несущем антолизированные цветы, степень редукции увеличивается по направлению к верхним, т. е. более поздним цветам.

Имея в виду резко выраженное у нашего растения стремление к вегетативному размножению, представлялось интересным выяснить, как

будут вести себя антолизированные цветы при размножении растения черенками. С этой целью я высадила в горшки несколько партий антолизированных черенков. Черенки укоренились; их удалось поддержать в культуре в течение года, и погибли они от случайных обстоятельств.

У этих черенков часто непосредственно из антолизированных цветов вырастали побеги с зелеными листьями, достигавшие довольно значительных размеров. На верхушке некоторые главные или — чаще —

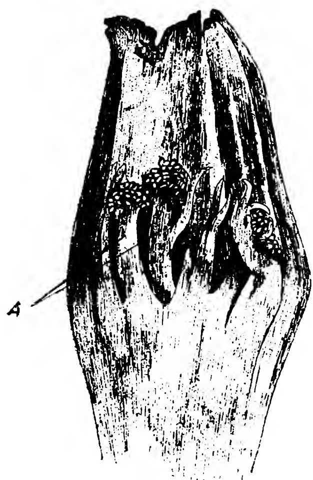


Рис. 4.



Рис. 5.

боковые побеги заканчивались группой недоразвитых семяпочек (рис. 5, *F*). Это образование семяпочек является, очевидно, вторичным цветением взятых для черенкования ветвей при максимальном упрощении строения цветка.

Выводы.

1. При полном антолизе цветов у помидора недоразвитые семяпочки оказываются сидящими на верхушке стебельков, часто несущих на себе боковые листочки.

2. Плодолистики у помидора играют лишь защитную роль, образуя стенки завязи. В антолизированных цветках плодолистики никогда семяпочек на себе не несут.

3. При размножении черенками побегов с антолизированными цветками из этих последних развиваются облиственные побеги, отдельные веточки или главная ось которых несут на своей вершине семяпочки (вторичное цветение).

4. Подавление обычного размножения при помощи цветов у антолизированного помидора оказывается связанным с усиленным образованием корней.

Литература.

1. Stoms T. S. Über Vergrünung der Blüte bei *Solanum Lycopersicum*. Ber d. deutsch. Bot. Ges. XXXIV, 488—491 (1916).—2. Penzig. Pflanzen-Teratologie. **2**, 171.—3. Арциховский В. М. Об антолизе у *Hyoscyamus niger* L. Журн. Русск. бот. об-ва, **4** (1919).—4. Simon S. V. Über die spontan entstandene Blütenvergrünung von *Torenia* und das genetische Verhalten ihrer Nachkommenschaft. Jahrbücher für wiss. Botanik, 62. 172 (1927).

Объяснения к рисункам.

Рис. 1. Общий вид ветвей антолизированного экземпляра *Solanum Lycopersicum*.

Рис. 2. I. Продольный разрез антолизированного цветка помидора. *A* — чашечка, *B* — венчик, *C* — тычинки, *D* — пестик, *E* — семяносцы.

II. Наружный вид 2 антолизированных цветов помидора. *A* — полный цветок, *B* — его семяносцы, несущие на верхушках своих разветвлений семяпочки, *C* — крайне редуцированный цветок, *D* — его семяпочки.

Рис. 3. Формы пестика при разных степенях антолиза у помидоров: a) плодолистики, образующие стенки завязи, еще сращены друг с другом; b) плодолистики начинают расходиться сверху, обнажая семяносцы с семяпочками *A*; c) плодолистики, предназначенные для образования стенок завязи, превратились в перистые листочки *B* и сидят у основания ветвистых семяносцев, несущих на верхушках своих разветвлений недоразвитые семяпочки; d) крайняя степень антолиза, цветок превращен в облиственный побег с семяпочками на верхушке.

Рис. 4. Продольный разрез антолизированного пестика. *A* — стеблеобразные семяносцы, несущие группы семяпочек и листочки.

Рис. 5. Антолизированный цветок с развившимся из него после черенкования побегом. *A* — чашечка, *B* — венчик, *C* — тычинки, *D* — плодолистики, *E* — побег, развившийся из цветка, *F* — группы семяпочек.

N. ARCICHOVSKAJA.

Antholysis of the Tomato.

Summary.

The author describes a case of complete antholysis of *Solanum Lycopersicum*'s flowers. The antholysed pistil is of special interest. It is either siliquous formed (fig. 2, I *D*, and 3, *a*) open at the top, or opened on the whole length while the walls are transformed into green leaflets (fig. 3, *c*) in both cases the reduced ovules are seen fixed not on those carpellary leaves, but on the top of special little stems sitting in the middle of the opened pistil and often carrying on themselves one or two tiny leaflets. The placenta of the pistil is transformed into those little stems. In this way the carpellary leaves forming the walls of the ovary have in the tomato's case only a protective role, the placenta on the other hand is found to be of the nature of a stem.

In multiplying by cuttings these plants throw out shoots which continue to bloom while the flower has often been degraded to a group of ovules placed on the ends of the small branches. If any other parts of the flowers de-

velop, they scarcely differ from ordinary leaves not by their form, but by their size as well.

These new shoots generally develop out of the middle of the flower, this phenomenon may be considered as the second flowering.

The absence of usual multiplication by seeds in the case of our abnormal race of tomato is accompanied by extra formation of additional small roots on the surface of the stems, pointing to a clearly expressed tendency for vegetative multiplication.

Explication of designs.

Fig. 1. General view of an antholysed specimen's branches.

Fig. 2. I. Longitudinal section of tomato's antholysed flower. *A* — calyx, *B* — corolla, *C* — staminae, *D* — pistil, *E* — placenta.

II. Outer view of two antholysed tomato flowers. *A* — complete flower. *B* — its placenta with ovules on ends of its ramifications, *C* — extreme state of the flower's reduction *D* — its ovules.

Fig. 3. Pistil forms at different degrees of ths tomato's antholysis: a) carpellary leaves forming walls of the ovary are still joint; b) carpellary leaves begin to separate from top, uncovering the placenta with ovules *A*; c) carpellary leaves destined to form the walls of the ovary are transformed into pinnate leaflets *B*, and are fixed at the base of the branchy placenta carrying reduced ovules at the end of its ramifications; d) extreme state of antholyis; flower transformed into a leafy shoot with ovuleson its end.

Fig. 4. Longitudinal section of an antholysed pistil. *A* — stemlike placenta with groups of ovules and leaflets on it.

Fig. 5. Antholysed flower with a shoot developed out of it, after the cutting has formed roots: *A* — calyx, *B* — corolla, *C* — staminae, *D* — carpels, *E* — shoot developed out of flower, F — groups of ovules.

М. И. СИДОРИН.

Об осеннем пожелтении листьев.

(Этюды по экологии растений.)

С 9 рисунками.

(Получено 22 V 1929.)

Едва ли найдется другое, более общеизвестное и распространенное явление, чем осеннее пожелтение листьев. Между тем до настоящего времени явлению этому сравнительно мало уделялось внимания исследователями, — факт, отмеченный в недавнее время в литературе Молишем (Molisch) (1).

В настоящем кратком сообщении я решил поэтому поделиться результатами некоторых своих наблюдений и опытов над осенним пожелтением листьев наших обычных древесных растений.

Все опыты и наблюдения, описанные ниже, ставились мною в течение осенних периодов с 1925 по 1928 г. в Москве, в Московском ботаническом саду, в саду Московского межевого института и в одном из частных садов Москвы.

I. Роль света в осеннем пожелтении листьев.

Относительно влияния света на осеннее пожелтение листьев мнения различных авторов сильно расходятся. В старой литературе обычно принималось, что сильное освещение осенью, при пониженном обмене веществ благодаря падению температуры, вызывает разрушение хлорофилла в осенних листьях [(Макер-Принсеп) (Macaire-Princep), Тимирязев и др. (2—3]. Визнер (Wiesner) (4—5) одной из причин осеннего, как и летнего, пожелтения листьев, наоборот, считает уменьшение интенсивности света к осени. К мнению Визнера в последнее время присоединяется также Молиш (1). Наконец, в новейшее время Комб (Combes) (6) в противоположность всем прежним авторам совершенно отрицает прямое участие света в осеннем пожелтении листьев. По мнению Комба свет играет в данном случае лишь косвенную роль, связанную с питанием листьев в течение вегетационного периода.

При знакомстве с литературой вместе с тем обращает на себя внимание поразительно малое количество непосредственных опытных данных в работах авторов, касающихся действия света на осенние листья.

Все это, вместе взятое, побудило меня со своей стороны поставить ряд опытов по изучению влияния света на осенние листья.

1 серия опытов.

Главной целью моих опытов было выяснить, оказывает ли свет непосредственное влияние на осеннее пожелтение листьев. В течение четырех осенних периодов по этому поводу мною ставились опыты как в естественных условиях, так отчасти и в лабораторной обстановке. В первой серии опытов для этого я прибегнул к наиболее простому приему. Незадолго до наступления осеннего пожелтения отдельные листья древесных растений затенялись мною, в естественных условиях на ветках, черной бумагой или пробками различной формы и величины. Как пробки, так и бумага прикреплялись к листьям, обычно с той и другой их стороны, при помощи тонких энтомологических булавок. Кроме того, в отдельных опытах листья или части их закрывались пластинками других, соседних листьев, укрепляя их также при помощи булавок. Для всех этих опытов всегда выбирались листья на хорошо освещенных местах деревьев. Эти опыты, поставленные с различными древесными растениями, привели к довольно любопытным результатам.

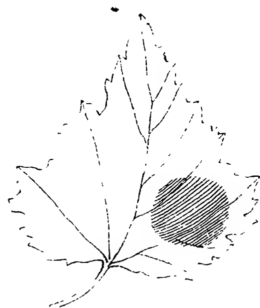


Рис. 1.

Оказалось, что при затенении листьев на ярком солнечном свете бумагой, пробками или другими листьями, очень часто наблюдалось сохранение зеленой окраски в защищенных от света частях листьев и пожелтение освещенных частей листьев. Особенно ясно явление это наблюдалось у листьев клена (*Acer platanoides*), вяза, ясеня, березы. Затеняя в отдельных опытах листья названных растений пробками или полосками бумаги, часто удавалось получать листья с окрашенными в зеленый цвет фигурами на желтом фоне листьев (рис. 1). Самый процесс пожелтения листьев на ярком солнечном свету и при достаточно высокой температуре происходил при этом в течение 3—5 дней. Различия в пожелтении листьев при сильной инсоляции наблюдались также в естественных условиях при неодинаковом освещении отдельных листьев и веток на дереве. Так, при затенении на дереве одних листьев другими, освещенные части листьев в отдельных случаях становились желтыми раньше, чем затененные. Как сказано, все эти явления наблюдались в теплую, ясную погоду, при интенсивном солнечном освещении в первую половину осени. К этому времени обычно происходило массовое пожелтение листьев большинства древесных растений.

Но совершенно другие результаты были получены в опытах с затенением листьев на рассеянном свету, в пасмурную погоду и поздней осенью. При этих условиях — на рассеянном свету — затенение листьев черной бумагой, пробками или другими листьями большею частью не вызывало никакого эффекта, и листья одинаково желтели как в закрытых, так и освещенных частях. Кроме того, в этих условиях очень часто наблюдались явления прямо противоположные тем, которые происходили при сильном солнечном освещении: пожелтение у листьев при слабой инсоляции часто наступало раньше в закрытых частях, чем в освещенных, и таким образом в данном случае происходило своего рода частичное этиолирование листьев. Такое этиолирование, как правило, всегда наблюдалось при длительном затенении листьев в пасмурную погоду. В этих случаях части листьев, закрытые бумагой, пробками или другими листьями, чрезвычайно рельефно выделялись своей бледной или почти желтой окраской на фоне самих еще зеленых листьев.

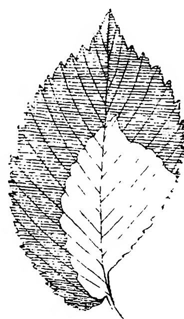


Рис. 2.

Аналогичные явления в еще более резкой форме наблюдались в естественных условиях, при затенении одних листьев другими на дереве. Так, в большинстве случаев листья, расположенные внутри кроны деревьев и кустарников и затененные другими листьями, становились желтыми раньше, чем листья наружные и лучше освещенные. Особенно ясно контрасты в окраске листьев затененных и освещенных наблюдались при частичном закрывании одних листьев другими на дереве, — так, в отдельных случаях у вяза, дуба, боярышника, сирени (*Syringa villosa*) при затенении одного листа другим граница между желтой и зеленой окраской с фотографической точностью передавала форму и очертание краев верхних, затеняющих листьев (рис. 2). [1]

2 серия опытов.

Во второй серии опытов для выяснения роли света в осеннем пожелтении листьев я накрывал отдельные ветви древесных растений специально изготовленными для этого чехлами из двойной, снаружи белой и внутри черной, материи. Чехлы были правильной цилиндрической формы (материя была натянута на проволочные каркасы) и имели в

[1] Можно ли считать описанное явление пожелтения листьев при затенении вполне аналогичным с собственно осенним пожелтением листьев на свету, как это делают Визнер и Молиш, остается однако невыясненным. Отмечу лишь, что желтая окраска осенних листьев и окраска обычных этиолированных листьев травянистых растений, как известно, обязана различным пигментам [Монтеверде, Цвет (Tswett), Любименко (7—10)], осенние и этиолированные листья также сильно отличаются по своему химическому составу [Colin et Grandsire, Grandsire и др. (11, 12)]. По этому поводу очевидно необходимы дальнейшие исследования.

длину один метр, диаметр их был равен 35 *см.* В своей нижней открытой части чехлы завязывались наглухо у основания веток. Благодаря легкой и прочной конструкции чехлов, их удобно было поместить для опытов на любую высоту дерева и укрепить в любом положении. Опыты с чехлами ставились в Московском ботаническом саду в течение осенних периодов 1927 и 1928 гг. Опыты дали следующие результаты.

Листья, закрытые чехлами, у всех исследованных растений обнаружили значительно раньше пожелтение, чем листья на соседних ветках, находящихся на открытом воздухе. Так, у конского каштана, вяза и ирги (*Amelanchier vulgaris*) осенью 1927 г. через 13 дней от начала опыта (3—16/IX) было обнаружено заметное пожелтение у листьев под чехлами; в дальнейшем листья бурели и сбрасывались с веток. У липы листья, закрытые чехлами, заметно пожелтели спустя $3^1/_2$ недели (3—27/IX 1927 г.); листья на соседних ветках были нормально зеленого цвета.

У клена листья, закрытые чехлами, примерно через 2—$2^1/_2$ недели (3—20/IX 1927 г. и 8—23/IX 1928 г.) обнаружили характерное пожелтение вдоль жилок; листья на открытом воздухе оставались нормально зелеными. Аналогичные явления наблюдались также у дуба, березы и боярышника.

Таким образом, во всех этих опытах при затенении отдельных веток и листьев на дереве всегда наблюдалось их более раннее пожелтение осенью.

Кроме опытов с затенением листьев в естественных условиях, на открытом воздухе, мною повторялись опыты Молиша (1) со снятыми с растений осенними листьями и осенними листьями на срезанных ветках. Опыты ставились в Ботаническом кабинете Межевого института.

Для этого осенние листья различных древесных растений (клена, вяза, дуба и липы), нормально зеленого цвета, помещались в четырехугольные стеклянные банки; на дно банок наливалась вода. Половина банок с листьями затем выставлялась на рассеянный свет и половина помещалась в темноту (в закрытый шкаф). Опыты происходили во второй половине сентября. В результате в большинстве случаев листья в темноте желтели раньше, чем на свету, правда разница в сроке наступления пожелтения в том и другом случае была сравнительно невелика (от 1 до 4 дней максимум). В отдельных случаях пожелтение наступало одновременно как в темноте, так и на свету (у листьев вяза особенно). Аналогичные результаты были получены и в опытах со срезанными ветками.

Итак, в общем итоге, на основании всех вышеописанных опытов, необходимо притти к выводу, что свет несомненно оказывает известное влияние на осеннее пожелтение листьев. Как показывают предыдущие

опыты, в тех случаях, когда на ярком солнечном свету листья желтели быстрее в освещенных частях, чем в затененных, и на рассеянном свету затенение, частичное или полное, вызывало появление желтой окраски у листьев, очевидно можно говорить о непосредственном действии света на осенние листья: как избыток, так и недостаток света в том и другом случае несомненно ускоряли пожелтение листьев осенью.

Таким образом, полученные мною результаты коренным образом расходятся с новейшими данными Комба, по которым свет не оказывает прямого влияния на осеннее пожелтение листьев.[1] С другой стороны, на основании предыдущих опытов и наблюдений необходимо признать, что непосредственное влияние света на осеннее пожелтение листьев очевидно не играет той исключительной роли, которая ему приписывалась прежними авторами. Пожелтение у листьев часто наступает осенью, казалось, при самых благоприятных условиях освещения, при этом разные листья на дереве, как показывают наблюдения, желтеют осенью в разное время и различным образом. Поэтому главной причиной осеннего пожелтения листьев являются не условия освещения осенью, а те внутренние изменения, которые происходят в листьях в конце вегетационного развития. Непосредственное действие света сводится очевидно лишь к некоторому ускорению процесса пожелтения листьев, протекающего независимо от света.

II. Значение температуры для осеннего пожелтения листьев.

В работах старых авторов обычно указывается, что низкая температура благоприятствует осеннему пожелтению листьев. Однако в недавнее время Молишем (1) непосредственными опытами над осенними листьями было показано, что пожелтение листьев, наоборот, заметно ускоряется с повышением температуры. Автор ставил опыты в лабораторной обстановке со снятыми и поставленными в воду листьями различных травянистых растений (*Tropaeolum majus*, *Euphorbia splendens* и др.).

Со своей стороны я решил повторить опыты Молиша с листьями наших обычных древесных растений. С этой целью нормально зеле-

[1] Обращаясь к данным Комба, у меня напрашивается предположение, не были ли обязаны результаты, полученные автором, тем особым условиям, в которых протекали опыты автора, когда непосредственное влияние света могло и не сказаться заметным образом на появлении осенней окраски у листьев. Комб ставил свои опыты с двумя растениями: конским каштаном, листья которого он затенял оловянной бумагой, и кленом, стебли которого он помещал в зачерненные стеклянные цилиндры (разм. 30 × 7 *см*). В результате в том и другом случае листья затененные и освещенные желтели в одно и то же время и одинаковым образом. При каких условиях погоды, освещения, температуры ставились сами опыты, автор однако не указывает, между тем обстоятельство это по моим наблюдениям имеет в данном случае решающее значение.

*

ные листья снимались осенью с деревьев и помещались в четырехугольные стеклянные сосуды. сверху закрытые стеклом; на дно сосудов наливалась вода. Одна часть сосудов с листьями затем помещалась в термостат (электрический) с постоянной температурой в 23—30°, другая часть сосудов закрывалась двойными чехлами из черной и белой материи и выставлялась на окна кабинета, между рам.

Опыты показали, что при всех прочих равных условиях пожелтение у листьев, одинакового возраста и взятых с одного и того же места дерева, почти всегда наступало раньше при более повышенной температуре. Например, в одном опыте листья дуба при температуре 23—24° обнаружили заметное пожелтение через 5 дней, такие же листья при температуре 15—16°, на окне, начали желтеть через 8 дней (23/IX—2/X 1928 г.). [1]

Таким образом эти опыты подтвердили данные Молиша, что с повышением температуры пожелтение осенних листьев заметно ускоряется.

К тому же выводу, что высокая температура благоприятствует осеннему пожелтению листьев, приводят также непосредственные наблюдения над появлением осенней окраски у листьев в естественных условиях. Как показывают наблюдения, массовое осеннее пожелтение листьев почти всегда совпадает с теплой или даже жаркой погодой, наоборот, холодная погода задерживает осеннее пожелтение листьев. В качестве иллюстрации привожу ниже сводку наблюдений над временем появления осеннего пожелтения листьев у клена (*Acer platanoides*) в одном из частных садов Москвы за три последних осенних периода. Для наблюдений были выбраны семь экземпляров клена, в возрасте приблизительно 60—70 лет, посаженных в ряд на открытом месте, в фруктовом саду. Сведения о погоде приводятся мною по данным Метеорологической станции Межевого института, отстоящей в 1 *км* от места наблюдения (табл. 1).

Как видно из приведенных данных, массовое пожелтение листьев у клена в разные годы наступало в различные сроки; самое раннее пожелтение было отмечено в 1926 г. около 16 сентября и самое позднее в 1927 г., в последних числах сентября. Во всех случаях при этом пожелтение листьев происходило в теплую погоду или вслед за теплым периодом, т. е. наблюдалось при сравнительно высокой температуре. [2]

---

[1] При повторении опытов при разных температурах было обнаружено, что температура 24—25° в условиях опыта являлась максимальной для пожелтения, при более высоких температурах (28—30°, как в опытах Молиша) листья обычно бурели, повидимому, благодаря наступавшему автолизу.

[2] Из этого однако не следует, что на пожелтение листьев оказывала влияние исключительно осенняя температура; например, более раннее пожелтение листьев в 1926 г. по сравнению с 1927 г. очевидно нельзя объяснить, как видно из таблицы, лишь одной осенней температурой за эти годы. Очень вероятно, что меньшую роль в данном случае играет также летняя температура (время распускания листьев, их питание и пр.). Систематических данных однако по этому поводу в настоящее время, насколько мне известно, не имеется.

ТАБЛИЦА 1.

Средняя температура сентября 1926, 1927 и 1928 гг. и время наступления осеннего пожелтения листьев клена обыкновенного в Москве.[1]

1928		1927		1926		Сентябрь	
14,9	13,6	13,1	9,8	13,5	11,8*	1	16
12,0	12,6	11,7	8,6	15,0	9,2*	2	17
8,1	11,9	12,8	10,2	13,0	9,3	3	18
10,2	11,2	14,6	10,1	10,2	4,9	4	19
10,1	12,5	14,6	8,8	11,9	13,8	5	20
14,2	14,4	9,8	9,0	15,2	13,0	6	21
17,4	14,5	9,7	8,4	13,0	12,3	7	22
12,4	12,4	14,0	8,0	13,6	13,2	8	23
12,2	14,2	14,2	9,2	10,6	9,8	9	24
11,9	14,5*	9,7	15,2	8,4	10,4	10	25
13,2	7,2*	16,4	21,0	7,8	10,3	11	26
14,1	3,7	18,0	15,1	10,2	9,1	12	27
13,0	6,1	19,4	16,0*	16,4	6,4	13	28
12,6	7,8	13,1	11,0*	15,7	6,7	14	29
10,5	9,1	11,3	10,0	11,7	6,5	15	30

Из результатов по отдельным годам особенно демонстративными являются данные за 1927 г., когда связь между осенней окраской и состоянием погоды проявилась наиболее отчетливо.

В 1927 г. вся первая половина осени отличалась пасмурной и сравнительно прохладной погодой. С 25 сентября, наоборот, наступили исключительно жаркие и солнечные дни, которые с 30 сентября снова сменились прохладной погодой. В соответствии с этим осенью 1927 г. массовое пожелтение листьев наступило 28—29 сентября, в разгар жаркой погоды, после этого с наступлением холодного времени пожелтение у листьев происходило крайне медленно. У отдельных деревьев клена, также липы, листья сохраняли нормально зеленую окраску до половины октября; при наступлении первых заморозков (20/X) началось опадание почти нормально зеленых листьев.[1]

* — массовое пожелтение листьев, когда примерно половина листьев деревьев получила желтую окраску.

[1] Интересно: у фруктовых деревьев, яблонь, груш и вишен в 1927 г. осенняя окраска совершенно отсутствовала,— почти все листья деревьев оставались зелеными до первых морозов, после чего они бурели и сбрасывались. Аналогичные явления были недавно описаны Буже и Вирвилем (Bouget et Virville 13), когда осенью 1921 г. благодаря внезапно наступившим морозам листья не желтели и не краснели, а принимали серо-бурую окраску и засыхали на деревьях (однако нельзя согласиться с авторами в их объяснении долгого сохранения зеленой окраски у листьев в 1921 г., которое они приписывают исключительно жаркой погоде в конце лета и осенью этого года).

Таким образом, все эти данные не оставляют сомнения в том, что на осеннее пожелтение листьев оказывает большое влияние температура; как общее правило, низкая температура задерживает осеннее пожелтение листьев, высокая температура, наоборот, его ускоряет.

III. Значение кислорода для осеннего пожелтения листьев.

Еще Макер-Принсеп (2) считал, что при пожелтении осенних листьев происходит окисление зеленого пигмента листьев, хлорофилла („Chromülle" автора).

В новейшее время Любименко (9) и Молиш (1) очень демонстративно показывали, что осеннее пожелтение листьев происходит лишь при достаточном доступе кислорода воздуха. Авторы помещали начинавшие желтеть осенние листья в сосуды с водой таким образом, что одни части листьев находились в воде и другие на воздухе. В результате части листьев, находящиеся на воздухе, очень скоро желтели, погруженные же в воду попрежнему оставались зелеными.

Любименко (9, 14) на основании своих исследований над превращением пигментов в живых растениях приходит к заключению, что разрушение хлорофилла в осенних листьях представляет ферментативный, окислительный процесс, одним из главных условий которого является присутствие свободного кислорода. Нижеследующие опыты и наблюдения показывают, насколько действительно важную роль играет кислород при осеннем пожелтении листьев.

1. Мною неоднократно повторялись опыты Любименко-Молиша с погружением осенних листьев в воду. Эти опыты хорошо удаются как с отдельными листьями, как они ставились авторами, так и с целыми ветвями. Опыты показали, что действительно во всех случаях листья и их части, выставленные на воздух — одинаково на свету или в темноте — желтели, погруженные в воду оставались зелеными. Результаты опытов были одни и те же, употреблялась ли при этом прокипяченная вода, содержащая лишь следы кислорода, или свежая водопроводная.

Аналогичные явления сохранения зеленой окраски у листьев при недостатке кислорода очень часто можно наблюдать в естественных условиях у опавших листьев на сырых почвах. Подымая пласты побуревших и почерневших опавших листьев, почти всегда можно найти между ними отдельные, хорошо сохранившиеся, живые листья с ярко-зеленой или желтой окраской. Слои плотно-слежавшихся листьев очевидно защищают эти листья от окисления атмосферным кислородом. Особенно хорошо сохраняются таким образом листья дуба, клена и осокоря. В отдельных случаях мне приходилось находить зеленые или ярко-желтые экземпляры листьев названных растений спустя несколько недель после листопада, например в ноябре месяце.

2. Значение кислорода для осеннего пожелтения листьев еще более демонстративно можно доказать в естественных условиях при пожелтении листьев на дереве. Для этого я воспользовался следующим приемом.

Незадолго до наступления осеннего пожелтения отдельные части листьев смазывались мною на дереве, с той и другой стороны, вазелином. Опыты показали, что при дальнейшем пожелтении листьев смазанные вазелином части листьев сохраняют зеленую окраску. Особенно хорошо удаются эти опыты с листьями клена, липы, яблони. Чем быстрее происходит процесс пожелтения листьев, тем зеленая окраска сохраняется лучше. Во многих случаях удавалось буквально писать вазелином на листьях и вызывать сохранение зеленой окраски у листьев в виде фигур, букв и т. п. (рис. 3 и 4).

Интересно, что те же опыты с вазелином, поставленные летом или в начале осени, задолго до наступления осеннего пожелтения листьев, вызывают совершенно обратный эффект: листья в смазанных частях желтеют или получают бурую окраску.

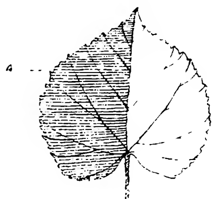


Рис. 3.

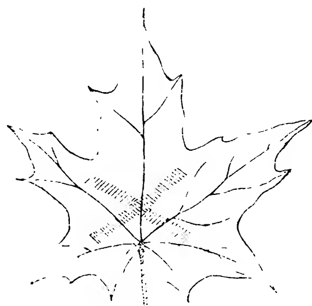


Рис. 4.

Явления эти очевидно нужно объяснить тем, что при смазывании вазелином происходит закупорка устьиц и самого эпидермиса листьев, что влечет за собой прекращение доступа кислорода в ткани листьев. [1]

У осенних, стареющих листьев это прекращение доступа кислорода очевидно парализует окислительные процессы, связанные с разрушением хлорофилла в листьях, вследствие чего листья и сохраняют зеленую окраску в смазанных частях. В случае летних или осенних листьев с нормальным обменом веществ длительное прекращение доступа кислорода в ткани листьев, как нужно думать, сопровождается образованием недоокисленных продуктов (в результате анаэробного дыхания), вызывающих разрушение хлорофилла и пожелтение или побурение листьев. Сохранение хлорофилла при смазывании вазелином одинаково наблюдается и в лабораторных условиях, при пожелтении — на свету или в темноте — отдельно взятых листьев или осенних листьев на срезанных ветках.

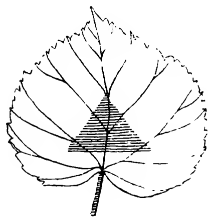
Аналогичные результаты получаются — хотя и в менее заметной форме — при смазывании листьев маслом, какао, свиным салом и т. п.

---

[1] Перемещение кислорода внутри тканей листьев при этом очевидно также не происходит; как известно, листья древесных растений, клена и др., построены по так называемому гетеробарическому типу. их мезофилл поделен крупными жилками на ряд герметически замкнутых участков [Н е г е р (Neger 15)].

3. Все описанные выше явления наблюдались у живых осенних листьев. Любопытные результаты были получены в аналогичных опытах с убитыми листьями. Высушенные под прессом убитые листья липы выставлялись мной на прямой солнечный свет; опыты показали, что на свету листья со временем, хотя и очень медленно, теряют хлорофилл (выцветают). При смазывании сухих листьев вазелином зеленая окраска сохраняется у листьев на солнце в смазанных частях. Таким образом, разрушение хлорофилла на солнце у убитых листьев происходит лишь при доступе кислорода, как при типичном фотохимическом процессе (Лазарев) (16).

Замечательно однако, что при опускании сухих листьев в воду зеленая окраска не только не сохраняется у листьев, как в опытах с живыми осенними листьями, а наоборот, листья под водою на солнце очень быстро становятся буро-желтыми; так, если для пожелтения сухих листьев на воздухе требуется 10—12 дней и больше, то под водой листья желтеют на солнце всего через 8—9 часов. При затенении убитых листьев под водою зеленая окраска сохраняется у листьев без изменения. Особенно эффектные явления наблюдались, когда действию света подвергались отдельные части листьев, — так например, затеняя листья под водой фарфоровыми пластинками, в форме треугольника и круга, можно было вызвать у листьев буро-желтую окраску с отдельными зелеными фигурами (рис. 5).[1]


Рис. 5.

Таким образом полученные данные очень наглядно демонстрируют глубокую разницу в поведении на прямом солнечном свету живых и убитых осенних листьев. Живые осенние листья желтеют на солнце лишь при условии свободного доступа кислорода; наоборот, убитые листья теряют хлорофилл даже при малом доступе кислорода под водой. Далее, при пожелтении живых осенних листьев хлорофилл переходит непосредственно в желтые (осенние) пигменты, без промежуточной стадии побурения листьев, тогда как при пожелтении на свету убитых листьев — под водою — появляется особый бурый пигмент. Нет никакого сомнения, что в последнем случае разрушение хлорофилла происходило под влиянием фотохимического процесса (при затенении листья оставались зелеными).

Таким образом на основании этих данных очевидно нужно заключить, что пожелтение осенних листьев обязано не фотохимическому

[1] Неодинаковое поведение сухих листьев в воде и на воздухе, повидимому, должно быть приписано различному состоянию клеточных коллоидов у тех и других листьев. Благодаря набуханию в воде клеточных коллоидов-оболочек, протопластов и пластид, с одной стороны, повышается их проницаемость, с другой стороны, возможно, что при этом происходят более глубокие изменения в состоянии самих пластид и пигмента, в результате чего происходит усиленное разрушение хлорофилла в листьях на прямом солнечном свету. По этому поводу в настоящее время мною предприняты специальные опыты.

разрушению хлорофилла в листьях, а происходит, повидимому, под влиянием ферментативных, окислительных реакций, т. е. в данном случае подтверждается точка зрения Любименко и других авторов о роли окислительных ферментов при осеннем пожелтении листьев.[1]

IV. Значение внутренних факторов при осеннем пожелтении листьев.

Как было уже отмечено выше, на пожелтение осенних листьев оказывают влияние не только известные внешние условия, но еще в большей степени здесь играют роль чисто внутренние факторы, связанные с состоянием самих осенних листьев.

1. Различные авторы уже давно указывали на связь осеннего пожелтения с возрастом листьев, — первыми всегда желтеют нижние листья на ветках, как более старые [Визнер, Динглер (Dingler), Молиш, Комб (4, 17, 1, 18, 9)]. Наблюдения, сделанные мною над большим количеством различных древесных растений, действительно подтверждают, что пожелтение листьев на ветках, при всех прочих равных условиях, одинаковом освещении листьев и т. п., происходит, как правило, в акропетальном порядке, начиная с нижних листьев. В этом отношении наблюдается полная аналогия между пожелтением листьев древесных растений и травянистых растений, — в том и другом случае несомненно пожелтение листьев обязано их физиологическому старению. Явление старения листьев однако в свою очередь зависит не только от возраста листьев, но и от целого ряда других факторов как внешних, так и внутренних.

По Молишу (1, 18) все неблагоприятные условия — плохая почва, засуха, недостаток света — вызывают преждевременное старение листьев, наоборот, все благоприятные факторы, как хорошее питание и водоснабжение листьев, могут удлинить жизнь листьев и тем самым отсрочить их пожелтение.

По моим наблюдениям более раннее пожелтение листьев у отдельных деревьев или даже у отдельных суков на дереве часто бывает обязано каким-либо нарушениям в нормальной жизнедеятельности дерева или отдельных его частей. Так, в течение четырех осенних периодов мною было отмечено более раннее пожелтение листьев у одного клена с сильно поврежденной корой (1925 — 1928 гг.). У яблонь очень часто слабые и больные деревья желтеют раньше, чем более сильные и здоровые. У липы, вяза, яблонь и др. листья раньше желтеют на поврежденных и отсыхающих суках. С другой стороны, наблюдаются и обратные явления, когда осеннее пожелтение листьев

[1] В пользу ферментативного характера осеннего разрушения хлорофилла говорит также установленный выше факт ускорения осеннего пожелтения листьев с температурой; при чистых фотохимических реакциях повышение температуры, как известно, почти не отражается на скорости фотохимического процесса.

сильно запаздывает у отдельных деревьев или даже совершенно отсутствует. Так, у двух кленов в саду Межевого института после осенней обрезки листья, развившиеся на молодых побегах, до конца октября (1928 г.) сохранили зеленую окраску, когда у всех соседних, необрезанных деревьев листья уже пожелтели и опали [аналогичные явления более позднего пожелтения листьев при обрезке деревьев были описаны также Динглером (17)]. Также у молодой поросли, выросшей на пнях срубленных деревьев, у клена, вяза, ясеня, пожелтение листьев наступало значительно позже, чем у рядом стоящих взрослых деревьев.

Что пожелтение листьев стоит в связи с их старением, доказывают также наблюдения над летним пожелтением листьев и летним листопадом. У старых, запущенных яблонь и у лип (на отдельных суках) мною неоднократно наблюдалось пожелтение и опадение листьев в жаркую погоду в июле месяце. Причинами такого преждевременного старения и пожелтения листьев несомненно были неблагоприятные условия питания и водоснабжения листьев.[1]

Самый процесс пожелтения листьев происходит при этом, как показывают опыты, так же, как и осенью: прямой солнечный свет ускоряет пожелтение листьев (части листьев, закрытые бумагой или пробками, заметно сохраняют зеленую окраску), пожелтение происходит лишь при доступе кислорода (смазанные вазелином части листьев остаются зелеными), перерезка жилок листьев вызывает сохранение зеленой окраски (см. ниже).

2. В настоящее время, как известно, существуют многочисленные данные, доказывающие, что перед осенним пожелтением происходят своеобразные явления перемещения и обмена веществ в листьях [Молиш, Шталь (Stahl), Сварт (Swart), Комб, Мишель-Дюран (Mischel-Durand) и мн. др. (1, 21—25)].

Косвенным доказательством, что осеннее пожелтение листьев находится в связи с передвижением веществ, служат известные опыты Шталя (21) с перерезкой жилок у листьев, — части листьев выше надрезов сохраняют осеннюю зеленую окраску. Шталь объясняет это явление прекращением оттока веществ и в частности продуктов изменения хлорофилла из листьев выше надрезов. Молиш (1) считает, что сохранение зеленой окраски в опытах Шталя было обязано задержке ассимилятов в частях листьев выше надрезов, благодаря чему эти части листьев лучше питались и дольше оставались в нормальном состоянии. Молиш указывает однако, что опыты Шталя чрезвычайно редко удаются и что в его собственных опытах с листьями *Gingko* и

---

[1] Летний листопад, по Визнеру, происходит или от избытка света и сильного перегревания листьев („Hitzlaubfall") или, наоборот, от недостатка света, при естественном затенении листьев на дереве („Sommerlaubfall". Wiesner 19, 20). В данном случае мы, повидимому, имеем особый случай летнего листопада, связанного с начинающимся засыханием дерева или отдельных его суков.

Robinia—растения, с которыми имел дело Шталь,—листья одинаково желтели осенью как выше, так и ниже надрезов.

Со своей стороны мною было поставлено большое количество опытов с искусственным повреждением осенних листьев различных древесных растений. В этих опытах я не ограничился надрезанием одних лишь жилок листьев, как в опытах Шталя и Молиша, но проделывал и более сложные операции над листьями [(см. также Сидорин 26)].

В общем итоге оказалось, что сохранение зеленой окраски у осенних листьев после надрезов зависит от целого ряда условий и в первую очередь от характера самих надрезов листьев. Так, опыты показали, что перерезка главных жилок у листьев—напр. средней жилки у листьев вяза, клена и т. п.—вызывает обычно сохранение зеленой окраски, начиная от

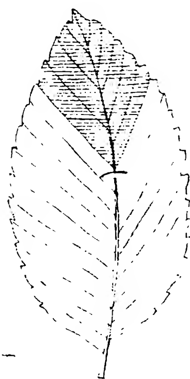


Рис. 6.

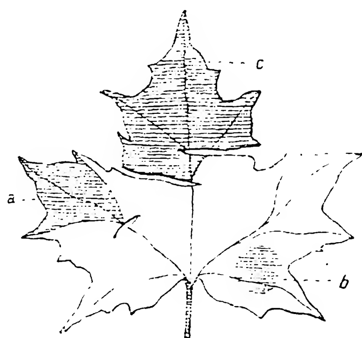


Рис. 7.

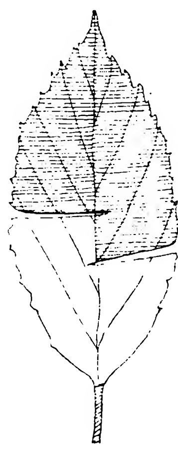


Рис. 8.

места надреза до конца листа, в форме конической фигуры (соответственно ходу верхних побочных жилок листьев, рис. 6 и 7, a). Наоборот, надрезы мякоти листьев, с сохранением неповрежденных главных жилок, обычно не оказывают влияния на листья,—последние желтеют так же, как и контрольные, ненадрезанные листья.

Далее, вырезая внутри мякоти листьев различные фигуры с узкими соединительными мостиками из анастомоз, можно вызвать сохранение зеленой окраски у листьев в форме круга, эллипсиса и т. п. (рис. 7, *b*).

Наиболее совершенное сохранение зеленой окраски наблюдается, как показали опыты, при двойных поперечных надрезах через главные жилки листьев (рис. 7, *c* и 8); в этом случае части листьев выше надрезов остаются нормально зелеными, тогда как все остальные части получают в дальнейшем ярко-желтую окраску.

Все описанные явления наблюдаются у листьев лишь в известный период времени; так, в начале осени надрезы листьев вызывают

совершенно обратный эффект: листья желтеют, иногда краснеют выше надрезов и остаются зелеными ниже надрезов. Повторяя опыты с надрезами у отдельных деревьев буквально каждый день, можно было установить время наступления того переломного момента, когда листья начинают сохранять зеленую окраску выше надрезов. Как оказалось, этот момент обычно наступает незадолго до начала пожелтения листьев.

Так как, с другой стороны, пожелтение у разных листьев, даже на одном и том же дереве происходит в различные сроки, то и результаты опытов с надрезами в отдельных случаях могут быть весьма неодинаковы.

Листья различных растений также ведут себя неодинаково в опытах с надрезами, — так, у отдельных растений — у яблони, дуба, напр. — надрезы главных жилок не вызывают сохранение зеленой окраски, последняя наблюдается лишь при более серьезных повреждениях листьев. Сохранение зеленой окраски после двойных поперечных надрезов наблюдалось мною у всех исследованных растений: клена, липы, вяза, ясеня, яблони, каштана конского, боярышника, рябины (*Sorbus scandica*), барбариса и др.

Таким образом, на основании полученных данных становится понятным, почему Шталь и Молиш пришли к различным результатам в опытах с надрезами у осенних листьев. В частности неудача опытов Молиша с листьями гинкго несомненно должна быть приписана своеобразному строению листьев гинкго, с их примитивной нервацией, а также чрезвычайно краткому периоду листопада у данного растения. Опыты, поставленные мною с гинкго в Московском ботаническом саду, показали, что надрезы листьев гинкго (0,5 — 1 *см* длиною) вызывают обычно пожелтение или засыхание частей листьев выше надрезов и только в самый период листопада — в течение буквально 2 — 3 дней — зеленая окраска начинает сохраняться у листьев выше надрезов.

Сохранение зеленой окраски наблюдается не только у осенних листьев, но и в других случаях пожелтения листьев у древесных растений. Так, чрезвычайно эффектное сохранение зеленой окраски после надрезов наблюдалось мною при летнем пожелтении листьев у липы и яблони. Также в горшечных культурах при пожелтении листьев в течение всего года, у фикуса, фуксии, плектрантуса, легко удается вызвать сохранение зеленой окраски при помощи двойных поперечных надрезов.

Аналогичные явления сохранения зеленой окраски часто наблюдается также при случайных переломах, а также повреждении листьев различными паразитами. Подобные случаи сохранения хлорофилла у осенних листьев при повреждении насекомыми — личинками бабочек — были описаны Рихтером [Richter (27)]: случаи сохранения зеленой

окраски у листьев, поврежденных грибками, приводятся Корню [Cornu (28)] и Молишем (18); сохранение хлорофилла у листьев, пораженных галлами, описано Кюстером [(Küster (29)]. Все названные авторы приписывают это явление повреждению сосудистой системы листьев, как в опытах Шталя, или химическому действию на ткани листьев выделений паразитов. Любопытные случаи сохранения зеленой окраски наблюдались мною у листьев липы при повреждении их пчелой-листорезом (*Megachile centuncularis*); эта пчела вырезает кусочки листьев — с края пластинки — в форме круга или эллипсиса. При пожелтении таких листьев — в летнее время — очень часто наблюдалось сохранение зеленой окраски у поврежденных краев листьев в форме широкой зеленой каймы (рис. 9). Так как в данном случае речь не могла итти о каких-либо выделениях животных (всю операцию пчела проделывает в 4—5 секунд), то я пробовал вырезать такие же кусочки листьев ножницами. Оказалось, что и в данном случае очень часто наблюдается сохранение зеленой окраски по краю среза, как и при вырезывании листьев насекомыми. Подобные же случаи сохранения зеленой окраски по краям поврежденных листьев наблюдались мною также у листьев яблони и смородины, захваченных осенью морозом. Листья при этом бурели и отмирали по краям и желтели в остальной части пластинки, между желтой и бурой окраской проходила всегда широкая кайма ярко-зеленого цвета.

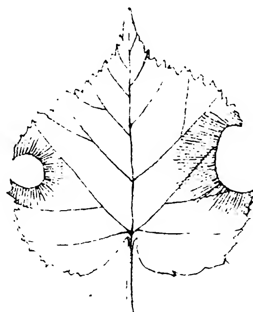


Рис. 9.

Сохранение зеленой окраски у листьев выше надрезов несомненно стоит в связи с особым состоянием, в котором находятся эти части листьев, по сравнению с остальными, желтыми частями листьев. Так, опыты показывают, что зеленые части листьев значительно дольше остаются живыми, чем желтые, которые в дальнейшем очень скоро принимают бурую окраску и отмирают, на что указывает также Шталь (21). Зеленая окраска также долго сохраняется у отрезанных частей листьев, если их поместить во влажное пространство; части листьев, оставшиеся на дереве, при этом желтеют, отрезанные части продолжают оставаться зелеными (эти опыты хорошо удаются с листьями клена, фикуса и др.).

Чтобы составить себе представление о том состоянии, в котором находятся желтые и зеленые участки у надрезанных листьев, мною были сделаны определения содержания воды, сухого вещества и золы в тех и других частях листьев. Для этого были взяты пять листьев клена с резко выраженным сохранением зеленой окраски после двойных поперечных надрезов (ср. рис. 7,*b* и 8. По снятии листьев с дерева (опыты ставились в саду Межевого института) у них вырезывались отдельно желтые и зеленые участки, и затем обычным образом

определялась их площадь, свежий и сухой вес, а также валовое содержание в них золы. Результаты определений сведены мною в нижеследующей табличке.

ТАБЛИЦА 2.

Содержание воды, сухого вещества и золы в зеленых и желтых участках осенних листьев *Acer platanoides* после двойных поперечных надрезов.

	Площадь в $см^2$	Свеж. вес в *г*	Сухой вес в *г*	Содерж. воды в % к св. весу	Содерж. золы в *г*	Содерж. золы в % к сух. весу	Свежий вес на 1 $м^2$	Сухой вес на 1 $м^2$	Содерж. золы на 1 $м^2$
Зеленые части листьев . . .	262,75	3,757	1,629	56,64	0,1696	10,42	142,99	61,96	6,45
Желтые части листьев . . .	650,84	9,504	3,057	67,83	0,4132	13.52	146,03	46,97	6,35

Из полученных данных видно, что зеленые части листьев содержали меньше воды, чем желтые. Факт этот, повидимому, приходится объяснить более слабым поступлением воды в зеленые части листьев, расположенные выше надрезов, благодаря повреждению их сосудистой системы. Кроме того, эти части листьев вообще находились в менее благоприятных условиях водоснабжения, так как были расположены по концам листьев; во многих случаях, действительно, зеленые части листьев засыхали по краям, особенно в холодную погоду, когда поступление воды в листья сокращалось.

Совершенно обратные отношения наблюдаются в содержании сухого вещества в тех и других частях листьев; зеленые части листьев оказались богаче сухим веществом, чем желтые, — у первых на каждый квадратный метр поверхности приходилось 61,96 *г* сухого вещества, у вторых — всего 46,97 *г*, т. е. на 24,19% меньше. С другой стороны, по своему свежему весу зеленые и желтые части листьев оказались приблизительно одинаковыми, — зеленые части содержали 142,99 *г* и желтые 146,09 *г* на 1 $м^2$ листьев, что объясняется бо́льшим содержанием воды в желтых частях листьев, по сравнению с зелеными.

По содержанию золы те и другие части листьев не обнаружили заметной разницы: на 1 $м^2$ зеленые части содержали 6,45 *г* золы, желтые — 6,35 *г*. Однако по расчету на сухой вес зеленые части листьев, благодаря большему содержанию в них сухого вещества, дали меньший процент золы, чем желтые, — 10,42% у зеленых и 13,52% у желтых.

Полученные данные таким образом показывают, что зеленые части листьев содержали больше сухого вещества, чем желтые, и одинаковое с ними валовое количество золы. Отсюда очевидно нужно заключить, что избыток сухого вещества в зеленых частях листьев, по сравнению

с желтыми, приходится главным образом на углеродистые вещества. В пользу этого говорят также качественные определения крахмала (по Саксу) и белковых веществ [по Молишу (30)] в тех и других частях листьев. Определения показали, что в зеленых частях листьев, выше надрезов, всегда накапливались большие количества крахмала; эти части листьев были также значительно богаче белками, чем желтые части листьев.

Таким образом, в общем итоге полученные данные обнаружили довольно существенные различия в содержании отдельных веществ в зеленых и желтых участках листьев. Совершенно несомненно, что зеленые части листьев, расположенные выше надрезов, находились в особых условиях питания, чем остальные части листьев; благодаря повреждению сосудистой системы в частях листьев выше надрезов были задержаны ассимиляты и другие вещества, которые из остальных частей листьев очевидно отводились в стебель. Этими особыми условиями питания и обмена веществ, повидимому, и приходится объяснить более высокую жизненность и сохранение хлорофилла в частях листьев выше надрезов.

Воздерживаясь пока от окончательного объяснения данного явления в целом (что составляет для меня ближайшую задачу), в заключение нельзя не отметить, что описанные явления переживания одних частей листьев другими, в зависимости от условий их питания, могут представить интерес с точки зрения общей проблемы о старении растительных клеток и тканей; в этом отношении опыты с повреждением осенних листьев заслуживают более подробного специального изучения. Остается также открытым вопрос, чему обязано сохранение зеленой окраски у осенних листьев, поврежденных различными паразитами, морозом и т. п. Происходит ли в данном случае накопление известных веществ в результате повреждения сосудистой системы листьев, или явление это связано с какими-либо реакциями химического порядка, обязанными в свою очередь или выделениям паразитов или, как можно думать, особым веществам, так называемым «раневым раздражителям» [см. напр. о последних у Кренке (31)], выделяющимся из самих поврежденных клеток листьев, — сказать в настоящее время не представляется возможным.

Заключение.

Описанные мною опыты и наблюдения несомненно далеко не исчерпывают затронутого вопроса об осеннем пожелтении листьев. С этой стороны я считаю настоящую работу в значительной степени предварительной и незаконченной. На основании полученных данных, притом исключительно экологического характера, к настоящее время однако можно сделать следующие выводы.

1. Условия освещения оказывают известное влияние на осеннее пожелтение листьев; несомненно, что сильный свет, как и затенение, ускоряют пожелтение листьев осенью. В общем, однако, по сравнению с другими внешними факторами, свету принадлежит лишь незначительная роль при осеннем пожелтении листьев.

2. На пожелтение осенних листьев оказывают большое влияние температурные условия: низкая температура задерживает осеннее пожелтение листьев, высокая температура, наоборот, его ускоряет.

3. Пожелтение листьев осенью происходит лишь при условии свободного доступа кислорода. Весьма вероятно при этом, что осеннее разрушение хлорофилла представляет собой ферментативный окислительный процесс.

4. Осеннее пожелтение листьев несомненно является результатом физиологического старения листьев.

5. Искусственным повреждением листьев можно вызвать сохранение зеленой окраски у осенних листьев при их пожелтении (подтверждение известных опытов Шталя). Главной причиной этого явления повидимому нужно считать те особые условия питания, которые создаются в частях листьев выше повреждений, благодаря задержке в них питательных веществ. Само явление это однако заслуживает дальнейшего исследования.

В заключение приношу свою глубокую благодарность директору Московского ботанического сада профессору М. И. Голенкину за разрешение провести опыты в Ботаническом саду и П. Ф. Голубевой за помощь, оказанную мне при постановке опытов в Межевом институте.

Объяснения к рисункам.

Рис. 1. Разрушение хлорофилла на прямом солнечном свету (лист березы).

Рис. 2. Разрушение хлорофилла при естественном затенении листа вяза.

Рис. 3. Сохранение хлорофилла при смазывании листа липы вазелином. *A*—смазанная вазелином половина листа.

Рис. 4. Сохранение хлорофилла (в форме креста) при смазывании листа клена вазелином.

Рис. 5. Выцветание на прямом солнечном свету убитых листьев липы (под водою); заштрихована затененная часть листа.

Рис. 6. Сохранение хлорофилла при надрезе средней жилки листа вяза.

Рис. 7. Сохранение хлорофилла при искусственном повреждении листа клена.

Рис. 8. Сохранение хлорофилла при повреждении листа яблони.

Рис. 9. Сохранение хлорофилла при повреждении листа липы пчелой — листорезом (*Megachile centuncularis*).

Литература.

1. Molisch. Über die Vergilbung der Blätter. Sitzungsb. Wien. Akad., **127**, 3. (1918).—2. Macaire-Princep. Sur la coloration automnal des feuilles, Bibl. Univ. (1828).—3. Тимирязев. Спектральн. анализ хлорофилла (1871). — 4. Wiesner. Untersuchungen über die herbstliche Entlaubung der Holzgewächse. Sitzungsb. Wien. Akad., **64**, 465 (1871).—5. Wiesner. Der Lichtgenuss der Pflanzen (1907).—6. Combes. La lumière exerce-t-elle une action directe sur la decomposition de la chlorophylle des feuilles en automne? C. R., **181**, 129 (1925).—7. Монтеверде. Протохлорофилл и хлорофилл. Изв. Спб. бот. сада, **2** (1902); **7** (1907).—8. Tswett. Über das Pigment des herbstlich vergilbten Laubes. Ber. d. bot. Ges., **26 a**, 94 (1908).— 9. Любименко. О превращении пигментов пластид в живой ткани растения. Зап. Ак. Наук. **33** (1916).—10. Любименко и Бриллиант. Окраска растений (1924).—11. Colin et Grandsire. Caractère chimique des feuilles vertes, des feuilles jaunes et des feuilles rouges. C. R., **181**, 1168 (1925).—12. André Grandsire. Le chimisme des feuilles privées de chlorophylle. Ann. de sc. natur., **8**, 221 (1926).—13. Bouget et Virville. Influence de la météorologie de l'année 1921 sur le rougissement et la chute des feuilles. C. R., **174**, 768 (1922).—14. Любименко. О действии пероксидазы на хлорофилл. Изв. Ак. Наук, **11**, 1159 (1915).—15. Neger. Spaltöffnungschluss und künstliche Turgorsteigerung. Ber. d. bot. Ges., **30**, 179 (1912).—16. Лазарев. Основы учения о хим. действии света, **1** (1919).—17. Dingler. Versuche und Gedanken zum herbstlichen Laubfall. Ber. d. bot. Ges., **23**, 463 (1905).—18. Molisch. Die Lebensdauer der Pflanze (1929).—19. Wiesner. Über Laubfall infolge Sinkens des absoluten Lichtgenusses (Sommerlaubfall). Ber. d. bot. Ges., **22**, **64** (1905).—20. Wiesner. Über den Hitzelaubfall. Ber. d. bot. Ges., **22**, 501 (1905).—21. Stahl. Zur Biologie des Chlorophylls etc. (1909).—22. Swart. Die Stoffwanderung in ablebenden Blättern (1914).—23. Combes. Les opinions actuelles sur les phénomènes physiologiques qui accompagnent la chute des feuilles. Revue gén. bot., **23**, 129 (1911).—24. Combes. Emigration des substances azotées des feuilles vers les tiges et les racines des arbres au cours du jaunissement automnal. Revue gén. bot., **38**, 430, 510, 565, 632 et 673 (1926).—25. Michel-Durand. Variation des substances hydrocarbonées dans les feuilles. Revue gén. bot., **30**, 337 et 377 (1918); **31**, 10, 53, 143, 196, 251 et 287 (1919),—26. Сидорин. К вопросу о физиолог. роли нервации листьев. Научно-агр. журн. **4**, 116 (1927).—27. Richter O. Über das Erhaltenbleiben des Chlorophylls in herbstlich verfärbten u. abgefallenen Blättern durch Tiere. Zts. Pflanzenkrankh., **25**, 386 (1915).—28. Cornu. Prolongation de l'activité végétative des cellules chlorophylliennes sous l'influence d'un parasite. C. R., 1162 (1881).—29. Küster. Pathologische Pflanzenanatomie, 272 (1925).—30. Molisch. Die Eiweissproben, makroskopisch angewendet auf Pflanzen. Zts. f. Bot., **8**, 2, 124 (1916).—31. Кренке. Хирургия растений (Травматология), 129 (1928).

M. SIDORINE.

Sur le jaunissement des feuilles en automne (Études d'écologie végétale).

L'auteur décrit les observations et les expériences qu'il a faites pendant les périodes d'automne de 1925 à 1928 sur le jaunissement automnal des feuilles chez différentes espèces d'arbres, à Moscou, dans le Jardin Botanique de l'Université et dans celui de l'Institut Géodésique.

Les résultats obtenus les plus importants peuvent être formulés ainsi:

1. Les conditions d'éclairage exercent une certaine influence sur le jaunissement des feuilles en automne. Il est certain, qu'une forte lumière, aussi bien que l'ombre naturelle et artificielle accelèrent ce jaunissement automnal (fig. 1 et 2). Pourtant, si l'on compare la lumière aux autres facteurs exterieurs, il se trouve que dans ce phénomène, elle ne joue qu'un rôle insignifiant.

2. Les conditions de température exercent une action considérable sur la coloration en jaune du feuillage à la saison d'automne. Une température basse retarde la décoloration des feuilles, une température élevée au contraire l'accélère.

3. Les feuilles ne jaunissent en automne qu'à la condition qu'il y ait un libre accès d'oxygène (fig. 3). Il est très probable que la destruction de la chlorophylle à cette saison est un phénomène de fermentation oxydante.

4. Le jaunissement automnal des feuilles est certainement un résultat de leur senilité physiologique.

5. Au moyen d'une lésion artificielle déterminée des feuilles, on peut provoquer une conservation de la coloration verte chez les feuilles d'automne au moment où elles jaunissent (confirmation des expériences analogues de Stahl, fig. 4). Apparemment ce sont les conditions particulières de nutrition dans les parties de la feuille situées au-dessus de la lésion, qu'il faut considérer comme la cause principale de ce phénomène. Ces conditions elles-mêmes sont dues à ce que les substances nutritives restent dans cette partie de la feuille. Mais ce phénomène par lui-même déjà mérite d'être spécialement étudié.

Explications des figures.

Fig. 1. La destruction de la chlorophylle à la lumiére directe du soleil (feuille de bouleau).

Fig. 2. La destruction de la chlorophylle dans la feuille d'orme naturellement ombragée.

Fig. 3. La conservation de la chlorophylle dans la feuille de tilleul enduite de vaseline. *A* — la moitié de la feuille enduite de vaseline.

Fig. 4. La conservation de la chlorophylle (en forme d'une croix) dans la feuille enduite de vaseline.

Fig. 5. La décoloration à la lumi èredirecte du soleil des feuilles de tilleul tuées (dans l'eau); la moitié de la feuille ombragée est marquée par un trait.

Fig. 6. La conservation de la chlorophylle à l'incision de nerf du milieu de la feuille d'orme.

Fig. 7. La conservation de la chlorophylle à la mutilation artificielle de la feuille d'érable.

Fig. 8. La conservation de la chlorophylle à la mutilation de la feuille de pommier.

Fig. 9. La conservation de la chlorophylle à la mutilation de la feuille de tilleul par l'abeille (*Megachile centuncularis*).

А. М. АЛЕКСЕЕВ.

К вопросу о влиянии супрамаксимальных температур на растение. [1]

(Получено 20 V 1929.)

Вопросом о влиянии супрамаксимальных температур на растения интересовались как с теоретической, так и с практической точки зрения. В первом случае старались выяснить те закономерности, которыми определяется процесс отмирания растений под влиянием высоких температур, а также объяснить этот процесс отмирания с коллоидно-химической точки зрения. Из работ этой категории следует отметить работу В. В. Лепешкина (W. W. Lepeschkin, 1912) и работы Ф. М. Породко. Практики же давно используют действие высоких температур как одно из средств для стерилизации и дезинфекции. Так, например, прогревание зерна применяется в качестве одной из мер борьбы с головневыми грибами.

Целью настоящей своей работы я ставил более или менее систематическое изучение влияния высоких температур на хламидоспоры пыльной головни проса (*Ustilago Panici miliacei* Wint.). Опыты производились главным образом летом 1925 г., причем для опытов были взяты споры, собранные осенью предыдущего года. Предварительные опыты показали, что собранные осенью споры прорастают лучше на следующее лето, чем в осенние и зимние месяцы, следующие непосредственно за временем их сбора. Опыты показали также, что споры, пролежавшие в бумажных пакетиках в лаборатории год и даже два, обладают еще высоким процентом всхожести. Проращивание спор производилось во влажных камерах (Гансеновских) в висячих каплях стерилизованной дестиллированной воды. Все части влажных камер также стерилизовались. Я производил проращивание спор в воде, а не в питательных средах на основании указания Новопокровского и Сказкина, что для большинства видов *Ustilago*, в частности и для пыльной головни проса, посев в питательную среду больших преимуществ для изучения начальных стадий прорастания спор, которые

[1] Работа доложена в секции микологии и фитопатологии Всесоюзного съезда ботаников в Ленинграде в январе 1928 г.

*

только меня и интересовали, не представляет. Что касается самого прогревания спор, то оно производилось следующим образом. Определенное, более или менее постоянное во всех опытах количество спор по объему — для этой цели я пользовался маленьким игрушечным свинцовым ковшичком — быстро вносилось в пробирку со стерилизованной водой испытуемой температуры, для чего пробирка заблаговременно помещалась в водяную баню желаемой температуры, постоянство которой регулировалось с точностью до 0,5 градуса. Таким образом достигалось, что вода в пробирке уже имела температуру бани к моменту внесения в нее спор. Несмотря на то, что объем вносимых спор был очень мал по сравнению с объемом воды в пробирке, требовался — как это будет видно из дальнейшего — некоторый промежуток времени, различный для различных температур, чтобы споры приняли температуру ванны. После того как прошел требуемый срок нагревания, который в зависимости от его продолжительности определялся или по часам или по секундомеру, пробирка быстро вынималась из банки и содержимое ее выливалось на фильтр и обдавалось водой комнатной температуры. Таким образом достигалось быстрое охлаждение спор. Затем с фильтра при помощи иглы брались пробы спор для проращивания во влажных камерах. При этом капелька воды на покровном стекле со спорами просматривалась под микроскопом при малом увеличении, и из нее при помощи игол удалялись все головневые комочки, так что все нижеприводимые данные опытов относятся к изолированным спорам. Делалось это потому, что споры, собранные в комочки, находятся при прогревании в иных, не поддающихся контролю условиях, чем обособленные споры, и поэтому включение в опыты проращивания и головневых комочков привело бы к слишком колеблющимся и ненадежным данным. Проращивание производилось при комнатной температуре, которая в это время года (июль и первая половина августа) была достаточно высока; суточные колебания ее не превосходили одного градуса, а в отдельные сутки она колебалась от 25 до 29°. Опыты ставились сериями. В каждую серию входило 12—20 влажных камер со спорами, прогретыми при разных температурах и разных сроках прогревания, причем в каждую серию в качестве контрольной включалась влажная камера со спорами, не подвергавшимися нагреванию. Всхожесть контрольных, не подвергавшихся нагреванию, проб колебалась около 70% (70 ± 2,3%), что в общем находится в согласии с данными Новопокровского и Сказкина, которые для пыльной головни проса указывают при температуре 25° 52,5% (1-й опыт) и 41,4% (2-й опыт), а при температуре 30° 82,3% (1-й опыт) и 82,5% (2-й опыт) прорастания. Для определения процента проросших спор в каждом посеве делалось 10—15 отсчетов в различных местах капли с таким расчетом, чтобы общее число просмотренных спор, проросших и непроросших — каждый раз подсчитывались как проросшие,

так и непроросшие споры — было не менее 1500. На основании этих подсчетов выводился средний процент проросших спор, а так как кроме того каждый опыт повторялся несколько раз (не менее 6), то из средних процентов прорастания для отдельных аналогичных опытов выводилась общая средняя величина. Все полученные цифровые данные обрабатывались статистически. Отношение спор к различным температурам и срокам нагревания учитывалось по двум признакам: 1) определялась скорость прорастания и 2) энергия прорастания. Кроме того обращалось внимание и на морфологию прорастания.

Влияние нагревания на скорость прорастания.

Скорость прорастания измерялась тем промежутком времени от начала опыта с проращиванием, после которого наблюдались первые прорастающие споры. Вслед за появлением первых проросших спор процесс прорастания начинал итти быстрее, пока не достигал известного максимума, после чего прорастание начинало итти все медленнее и медленнее, пока не останавливалось совершенно, достигнув своего предела. Промежуток времени от начала проращивания до достижения предела прорастания мы будем называть длительностью процесса прорастания или периодом прорастания. Опыты показали, что прогревание оказывало влияние как на скорость, так и на период прорастания, причем, конечно, кроме температуры имел значение и срок прогревания. В качестве примера привожу одну таблицу, показывающую влияние различных температур нагревания, причем сроки нагревания были взяты таковы, что при всех температурах нагревания можно было получить прорастание около 50% всех вообще свободных к прорастанию спор (процент прорастания непрогретых спор равен, как было указано выше, в среднем $70 \pm 2{,}3$%).

ТАБЛИЦА 1.

t° нагрев.	Срок нагрев.	Предел. % прораст.	Начало прораст. через	Макс. прораст. через	Длител. периода прораст.
0	0	$70 \pm 2{,}3$	8^h	18^h	24^h
50	24,7′	$32 \pm 3{,}1$	12^h	24^h	48^h
55	4′	$38 \pm 0{,}7$	20^h	52^h	80^h
60	40″	$37{,}1 \pm 0{,}7$	30^h	66^h	96^h
65	15″	$26{,}9 \pm 0{,}4$	42^h	80^h	120^h

Опыт прекращался тогда, когда за сутки процент проросших спор или вовсе не увеличивался больше или это увеличение было ничтожным (не более 0,5%). Более недели культуры не сохранялись, так как я

боялся, что в них могут появиться бактерии, хотя нужно отметить, что за указанный срок времени появления бактерий обнаружено не было.

Для того же опыта, к которому относится табл. 1, привожу данные, касающиеся морфологии прорастания:

ТАБЛИЦА 2.

t° нагревания	Характер прорастания спор
0 (контрол.)	Промицелий со споридиями; прорастание споридий. Иногда вместо споридий вырастают ветви мицелия. Иногда мицелий с анастомозами
50	Нормальное прорастание. Споридии
55	Нормальное прорастание, но иногда без образования споридий
60	Большей частью прорастание без образования споридий
65	Короткие ростковые трубки, часто без перегородок, споридий не замечено

Влияние нагревания на энергию прорастания спор.

Под энергией прорастания Новопокровский и Сказкин понимают процент проросших спор через 24 часа после начала прорастания. В виду того что, как это выше было указано, прогревание при различных температурах и сроках нагревания в различной степени растягивает период прорастания спор, мне нельзя было для всех случаев принять мерилом энергии прорастания процент спор, проросших через 24 часа после начала прорастания. Поэтому я за мерило энергии прорастания принимаю предельный процент прорастания, т. е. суммарный процент прорастания, полученный за весь период прорастания. Для выяснения влияния высоких температур на энергию прорастания я поступал двояким способом. Во-первых, я старался найти зависимость энергии прорастания от срока нагревания при одной и той же температуре. Во-вторых, я старался найти зависимость между сроками нагревания и температурой при получении определенной, одинаковой при всех температурах нагревания, энергии прорастания спор.

Зависимость энергии прорастания от срока нагревания при одной и той же температуре.

Данные по этому вопросу собраны в таблицах 3—6.

ТАБЛИЦА 3.

Прогревание спор при 50°.

Сроки нагрев. (в мин.) Z	Колич. отмерш. спор (в %) J	Колич. проросш. спор в % $(J_\infty - J)$	$\lg(J_\infty - J)$	Сроки нагрев. (в мин.) Z	Колич. отмерш. спор (в %) J	Колич. проросш. спор в % $(J_\infty - J)$	$\lg(J_\infty - J)$
5	0	70 ± 1,8	1,84	50	60	10 ± 0,3	1,00
10	3	67 ± 0,88	1,82	55	62,9	7,1 ± 0,2	0,85
15	9	61 ± 1,5	1,78	60	63,2	6,8 ± 0,17	0,83
20	15	55 ± 2,3	1,74	65	66	4 ± 0,2	0,60
25	24,7	32 ± 3,1	1,50	70	66,4	3,6 ± 0,22	0,56
30	32,8	28,2 ± 2,1	1,45	75	67,5	2,5 ± 0,03	0,40
35	47,7	22,3 ± 0,7	1,35	80	67,8	2,2 ± 0,1	0,35
40	54,1	15,9 ± 0,6	1,20	85	68,3	1,7 ± 0,2	0,22
45	55,2	14,8 ± 0,5	1,17	90	68,4	1.6 ± 0,1	0,21

Примечание. Под количеством отмерших спор в таблицах подразумевается количество спор, отмерших в результате нагревания. Для срока нагревания в 10 мин. оно, например, равно 70 — 67 = 3%.

Если выразить соотношения между приведенными в таблицах сроками нагревания и процентами проросших (или отмерших) спор графическим способом, то получаются кривые S-образной формы, причем S-образная форма кривой выражена тем резче, чем ниже температура прогревания спор. Эмпирическую формулу для решения этих кривых можно получить, если приложить и к нашему случаю то рассуждение, которое применяет проф. Породко (Porodko, 1927) при решении

ТАБЛИЦА 4.

Прогревание спор при 55°

Сроки нагрев. (в сек.) Z	Колич. отмерш. спор (в %) J	Колич. проросш. спор в % $(J_\infty - J)$	$\lg(J_\infty - J)$	Сроки нагрев. (в сек.) Z	Колич. отмерш. спор (в %) J	Колич. проросш. спор в % $(J_\infty - J)$	$\lg(J_\infty - J)$
1	0	70 ± 2	1,84	8	59,8	10,2 ± 0,4	1,00
2	6	64 ± 1,5	1,80	9	63,7	6,3 ± 0,3	0,80
3	25	45 ± 1,7	1,65	10	64,4	5,6 ± 0,1	0,75
4	32	38 ± 0,7	1,58	12	66,5	3,5 ± 0,17	0,55
5	45	25 ± 0,9	1,40	13	67,9	2.1 ± 0,03	0,32
6	55,9	14,1 ± 0,5	1,15	14	68,3	1,7 ± 0,1	0,23
7	55,2	14,8 ± 0,3	1,17	15	70	0	—

подобного рода кривых, полученных им при прогревании семян. При этом следует допустить, что S-образная форма кривой вызвана побоч-

ной причиной, именно тем, что погруженные в горячую воду споры не сразу принимают температуру ванны. Поэтому истинный период времени, во время которого споры подвергаются действию данной температуры, равен $Z—Z_0$, где Z— измеренный срок нагревания, а Z_0 — продолжительность промежутка времени, необходимого для достижения спорами температуры ванны. Если бы не это обстоятельство, кривые

ТАБЛИЦА 5.

Прогревание спор при 60°.

Сроки нагрев. (в сек.) Z	Колич. отмерш. спор (в %) J	Колич. проросш. спор в % $(J_\infty - J)$	$\lg(J_\infty - J)$	Сроки нагрев. (в мин.) Z	Колич. отмерш. спор (в %) J	Колич. проросш. спор в % $(J_\infty - J)$	$\lg(J_\infty - J)$
0	0	70 ± 2	1,84	70	55,9	14,1 ± 0,4	1,15
10	3	67 ± 0,5	1,82	80	58	12,0 ± 0,26	1,08
20	5,5	64,5 ± 0,1	1.81	90	60,67	9,33 ± 0,3	0,97
30	27,4	42,6 ± 0,8	1,63	100	62,1	7,99 ± 0,37	0,90
40	32,9	37,1 ± 0,72	1,57	120	66,1	3,9 ± 0,1	0,60
50	43,7	26,3 ± 1,3	1,42	140	67,5	2,5 ± 0,03	0,40
60	50,5	19,5 ± 0,9	1,29	160	68,5	1,5 ± 0,5	0,18

имели бы характер экспоненциальных кривых и к ним можно было бы применить формулу Ньютона: $J = J_\infty \left(1 - e^{-kx}\right)$, где J — интенсивность процесса через промежуток времени Z, в нашем случае — процент отмерших спор при сроке нагревания Z; J_∞— таковая же в со-

ТАБЛИЦА 6.

Прогревание спор при 65°.

Сроки нагрев. (в сек.) Z	Колич. отмерш. спор (в %) J	Колич. проросш. спор в % $(J_\infty - J)$	$\lg(J_\infty - J)$	Сроки нагрев. (в мин.) Z	Колич. отмерш. спор (в %) J	Колич. проросш. спор в % $(J_\infty - J)$	$\lg(J_\infty - J)$
0	0	70 ± 2	1.84	20	60	10 ± 0,33	1,00
2	6	64 ± 1,7	1,80	25	63,7	6,3 ± 0,28	0,80
5	20	50 ± 0,3	1,70	30	66,8	3 2 ± 0 3	0,50
10	43,1	26,9 ± 0,4	1,43	40	68	2 ± 0,1	0,30
15	53,1	16,9 ± 0,42	1,23	45	68,4	1,6 ± 0,2	0,20

стоянии равновесия или процент отмирания при бесконечно длинном сроке нагревания; k — константа; e — основание натуральных логарифмов (=0,4343). Согласно сделанному выше допущению, Z нужно заменить через $Z—Z_0$; кроме того нужно ввести в формулу J_0, обозначающее процент спор, отмерших за период времени (Z_0) от начала

нагревания до момента достижения спорами температуры ванны, так как постепенно поднимающаяся за этот период времени температура спор с известного момента становится смертельной. Таким образом видоизмененная для нашего случая формула **Ньютона** принимает следующий вид: $\{J - J_0 = (J_\infty - J_0)(1 - e^{-k(Z-Z_0)})\}$ или после логарифмирования: $\{\lg (J_\infty - J) = \lg (J_\infty - J_0) - 0{,}4343\, k\, (Z - Z_0)\}$. Это есть уравнение прямой. Для решения этого уравнения относительно величины k нужно узнать значение величин J_0 и Z_0, так как J и Z известны из данных опытов, а $J_\infty = 70 \pm 2^0/_0$, т. е. полному проценту прорастания спор, так как очевидно, что при бесконечно длительном прогревании все споры должны отмереть нацело. Наиболее простым способом нахождения величин Z_0 и J_0 является способ графический. Если мы на абсциссе будем откладывать сроки нагревания Z, а на ординате величины $\lg (J_\infty - J)$, заметив при этом, что величины $(J_\infty - J)$ численно равны проценту проросших спор, то вместо S-образной кривой мы получим две перекрещивающиеся в одной точке прямые линии. Координаты точки пересечения этих прямых дают нам искомые величины Z_0 и J_0, причем координата по абсциссе определяет величину Z_0, а координата по ординате определяет величину J_0. Величины Z_0 и J_0 для каждой температуры нагревания имеют только по одному значению. Решая теперь вышеприведенное уравнение в отношении величины k при разных значениях J и Z, можно найти среднее значение для k, и далее по этой формуле можно находить процент отмерших спор для любого срока нагревания при данной температуре, или, наоборот, для любого J можно найти соответствующее значение Z.

В моих опытах величина Z_0 — срок нагревания спор до температуры ванны — для разных температур нагревания оказалась следующей:

t°	Z_0
50	14′
55	2′
60	20″
65	2,5″

Относительно большие значения величины Z_0, особенно при более низких температурах нагревания, приводят к допущению довольно плохой теплопроводности оболочек хламидоспор.

Зависимость сроков нагревания от температуры при получении определенной, одинаковой при всех температурах нагревания, энергии прорастания спор.

Для выяснения этой зависимости я или непосредственно из опытных даннных или путем интерполяции находил те сроки нагревания, которые при различных температурах нагревания необходимы для снижения энергии прорастания спор до 50, 25, 10 и $2^0/_0$, и потом ста-

рался найти формулу, выражающую зависимость между этими сроками и соответствующими температурами нагревания.

Что касается вышеуказанных сроков нагревания, то величины их сопоставлены в нижеследующей таблице:

t°	2% всхожести (в сек.)	10% всхожести (в сек.)	25% всхожести (в сек.)	50% всхожести (в сек.)
65	37.1	20,68	13,98	5,35
60	156,2	88,3	53,41	26,5
55	816 (13,6′)	486 (8,1′)	294 (4,9′)	168 (2,8′)
50	4980 (83′)	3000 (50′)	1980 (33′)	1140 (19′)

Если для каждого из приведенных в таблице процента всхожести (энергии прорастания) выразить найденную между температурами и сроками нагревания зависимость графически, откладывая на абсциссе температуры, а на ординате соответственные сроки нагревания, то мы получим ряд кривых гиперболообразного вида. Если же на абсциссе откладывать не температуры, а логарифмы температур, а на ординате логарифмы соответственных сроков нагревания, то вместо кривых линий мы получим ряд прямых. Для решения этих прямых я испробовал две формулы: 1) формулу Лепешкина (Lepeschkin):

$$t = a - b \lg Z \text{ и}$$

2) формулу Гаркорта и Эссона в ее видоизменении, предположенном проф. Породко:

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^m,$$

где t — температуры, Z — соответственные сроки нагревания, а a, b и m — константы.

Из этих двух формул для моих данных оказалась более пригодной формула Гаркорта и Эссона в вышеприведенном ее виде. Для нахождения величины постоянной m ее можно преобразовать следующим образом:

$$m = \frac{\lg Z_1 - \lg Z_2}{\lg t_2 - \lg t_1}.$$

Решая это уравнение при нескольких различных значениях величин пар (Z и t), можно найти среднее значение для постоянной m. Для хламидоспор пыльной головни проса среднее значение постоянной m оказалось равным 19,55. Если сопоставить эту величину с величинами показателя m в случае других физиологических и биологических процессов — коагуляции нейтрального альбумина, отмирания под вли-

янием высоких температур семян пшеницы, спор *Bac. robur*, клеток *Tradescantia discolor* и свеклы (*Beta vulgaris*) и т. д., приводимыми в работе Породко, — то оказывается, что величина показателя *m* для хламидоспор пыльной головни проса не выходит из порядка вышеуказанных величин. Это дает возможность предполагать, что в основе процесса отмирания хламидоспор под влиянием супрамаксимальных температур лежит подобный же биохимический процесс, — коагуляция белков плазмы, — как и при отмирании других растительных организмов — бактерий и высших растений, которые до сего времени были изучены в этом отношении. Грибы, следовательно, не представляют в этом отношении исключения. Таким образом настоящая работа дает возможность несколько расширить область приложения означенного коллоидно-химического толкования процесса отмирания растительной протоплазмы под влиянием высоких температур.

На основании изложенного в работе материала можно сделать нижеследующие основные выводы:

1. Оказалось, что даже после прогревания при высоких температурах в 60—65° С можно при соответственно коротких сроках прогревания получить большой процент всхожести спор (более 60%).

2. Влияние прогревания на скорость прорастания спор сказывается в том, что начало прорастания сильно запаздывает, а промежуток времени, необходимый для полного прорастания всех сохранивших еще всхожесть спор (период прорастания) сильно удлиняется.

3. Зависимость энергии прорастания от сроков нагревания при одной и той же температуре нагревания выражается S-образной кривой. Для решения подобного рода кривых, полученных для разных температур нагревания, оказалась пригодной формула Ньютона в видоизменении, предложенном проф. Породко.

4. Зависимость сроков нагревания от температур для получения определенной энергии прорастания спор может быть выражена логарифмической прямой, а в качестве эмпирической формулы для нее оказалась пригодной формула Гаркорта и Эссона в ее видоизменении, предложенном проф. Породко. Величина постоянной *m* для хламидоспор пыльной головни проса в среднем равна 19,55.

5. Прогревание оказывает влияние и на морфологию прорастания. Споры, прогретые при высоких температурах, даже при малых сроках нагревания, не дают нормальной картины прорастания.

Казань 1929 г.

Литература.

1. Новопокровский И. В. и Сказкин Ф. Д. Влияние температуры на прорастание хламидоспор головни хлебных злаков. Труды сельскохозяйственных опытных учреждений Дона и Сев. Кавказа (1925 г.).— 2. Lepeschkin W. W. Zur Kenntnis der Einwirkung supramaximaler Temperaturen auf die Pflanze. Ber. d. D. Bot. Ges. **30**, H. 10 (1912).—3. Porodko Th. M. Einfluss der Temperatur auf die Absterbegeschwindigkeit der Samen. Ber. d. D. Bot. Ges. **44**, 80 (1926).—4. Porodko Th. M. Über die Absterbegeschwindigkeit der erhitzten Samen. Ber. d. D. Bot. Ges. **45**, 4 (1927).— 5. Породко Ф. М. Скорость отмирания семян при нагревании. Ж. науково-дослідних катедер. М. Одеси **2**, 1 (1926).

A. M. ALEXEEV.

Zur Kenntnis der Einwirkung supramaximaler Temperaturen auf die Pflanze.

Als Versuchsmaterial wurden die Chlamydosporen von *Ustilago Panici miliacei* Wint. gebraucht.

Es hat sich erwiesen, dass sogar nach Einwirkung von hohen Temperaturen — 60 — 65°C — man einen grossen Keimungsprozent (60%) erhalten kann, wenn man nur die Erhitzungsdauer kurz genug macht.

Die Keimungsgeschwindigkeit der Sporen wird durch die Erhitzung herabgesetzt, die Keimungsdauer — d. h. die Zwischenzeit von dem Anfang der Keimung bis zur Beendigung derselben — wird aber verlängert.

Die Abhängigkeit der Keimungsenergie, welche durch den Prozent der gekeimten Sporen gemessen wird, von der Erhitzungsdauer bei gegebener Erhitzungstemperatur kann durch die Gleichung von Newton in deren Modifikazion von Porodko ausgedrückt werden.

Das zweite Verfahren zur Bestimmung des Temperatureinflusses auf die Keimungsenergie der Sporen beruht auf der Anwendung der Formel von Harcourt und Esson. Es hat sich erwiesen, dass diese Formel, in deren Modifikazion von Porodko angewendet, diesen Einfluss sehr gut wiedergeben lässt. Der Mittelwert der Konstante m erwies sich gleich 19,55.

Endlich, wird durch die Erhitzung auch die Keimungsart der Sporen modifiziert. Von den Sporen, welche bei sehr hohen Temperaturen erhitzt wurden, konnte man sogar bei Anwendung von sehr kurzen Erhitzungsfristen keine normale Keimung erhalten.

ОФИЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ПРОТОКОЛЫ ЗАСЕДАНИЙ ОБ-ВА ЗА 1929 г.

ОТЧЕТ

о деятельности Государственного Русского ботанического общества за 1928 г.

В отчетном году общих собраний Общества состоялось 5, из них одно годичное и одно совместно с заседанием III Всесоюзного съезда ботаников. Научных сообщений на заседаниях сделано 9, следующими ботаниками: С. С. Ганешин — 2 доклада, А. Г. Гурвич, Е. П. Коровин, Л. А. Лебедева, А. И. Лесков, Г. И. Поплавская, Б. А. Федченко, Х. Г. Шапошников — по 1 докладу.

Заседаний Комиссий по изучению флоры и растительности СССР состоялось 2, сделано 4 доклада следующими лицами: С. Я. Соколов, В. Н. Сукачев, Г. И. Поплавская, А. П. Шенников.

В отчетном 1928 г. вышли в свет следующие номера Журнала Гос. русского ботанич. об-ва: т. 12, 3 — 4, и т. 13, 1—2. В ближайшем времени выйдет т. 13, 3—4.

Библиотека об-ва на 1 января 1929 г. имеет 847 русских и 162 иностранных книги.

На 1 января 1929 г. членами Об-ва состоят 436 человек и почетных членов — 35. Научных экспедиций в отчетном году Об-во не посылало, так как средства были нужны на печатание Дневника III Всесоюзного съезда ботаников, который и вышел из печати осенью 1928 г.

В настоящее время вполне подготовлена к печати «Адресная книга ботаников».

В отчетном году скончались: почетный член Об-ва Г. И. Танфильев и член Об-ва П. В. Сюзев.

Главный секретарь: проф. *Н. Буш.*

Финансовый отчет Государственного русского ботанического об ва за 1928 г.

(С 1 января 1928 г. по 1 января 1929 г.)

ГОСБЮДЖЕТ

Приход		Расход	
Зарплата сотрудникам . . .	2 880 р.	Зарплата сотрудникам	2 880 р.
Содержание месткома	30 »	Содержание месткома	30 »
Соц. страх. сотрудников . . .	310 »	Соц. страх. сотрудников	310 »
Научные расходы	600 »	Научные расходы	600 »
	3 820 р.		3 820 р.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

Приход

Остаток наличными на 1 января	405 р. 89 к.
Пожертвования за год	2 145 » — »
Членские взносы	480 » 42 »
Всего в приходе на 1 янв. 1929 г.	3 031 р. 31 к.
Общий приход	6 851 р. 31 к.

Расход

Расходы по изданию	22 р. 80 к.
Канцелярские расходы	156 » 77 »
Хозяйств. расходы	30 » — »
Соц. страх. сдельных раб.	152 » 92 »
Зарплата курьерам и оплата заседаний	418 » — »
Печатание и рассылка повесток на заседания	49 » — »
Расходов за год	829 р. 83 к.
Общий расход	4 649 р. 83 »
Остаток на 1 янв. 1929 г.	2 201 » 48 »
	6 851 р. 31 к.

Казначей Общества проф. *В. Траншель.*

Члены Ревизионной комиссии: проф. *Л. Иванов.*
проф. *В. Сукачев.*

Акт ревизионной комиссии ГРБО.

Обревизовав кассу Государственного русского ботанического общества 19 мая 1929 г. за период с 24 апреля 1928 г. по 19 мая 1929 г., Комиссия нашла, что в кассовой книге запись расхода ведется в соответствии с имеющимися документами. В кассе обнаружено 949 руб. 59 коп. и квитанция Госбанка на 1 800 руб., что составляет сумму 2 749 руб. 59 коп. Кроме того имеется облигация Гос. 6% выигр. займа 1922 г. с неотрезанными купонами от № 12 по 20 (Серия 07. № 300342 пятирублевого достоинства). Эта наличность соответствует записям бухгалтерских книг.

Отмечая наличность всех оправдательных документов на произведенные расходы, Комиссия считает необходимым лишь указать на желательность большей точности записей в бухгалтерских книгах в соответствии с общепринятым порядком ведения этих книг.

Члены Ревизионной комиссии: проф. *Л. Иванов.*
проф. *В. Сукачев.*

Протоколы собраний Гос. русского ботанического общества за 1929 г. (1/I—1/VI).

Общее собрание 9 января.

Председательствовал С. Г. Навашин. Протокол вел гл. секретарь Н. А. Буш.

Присутствовали члены: Бобров, Богдановская-Гиенэф, Дробов, Еленев, Кнорринг, Кузнецов 2-й, Культиасов, Некрасова, Поварницын, Серпухова, З. Смирнова, Чернявская-Рейнеке, Штейнберг, Фомин, Ячевский и 16 чел. гостей.

1. Собрание почтило вставанием память скончавшихся Г. И. Танфильева, П. В. Сюзева и Н. М. Гайдукова.

2. С. Г. Навашин благодарил Об-во за участие в его юбилее. (*Аплодисменты.*)

3. Собрание приветствовало бывших на собрании В. П. Дробова и А. В. Фомина.

4. Читан и утвержден протокол от 16 мая 1928 г.

5. Избраны в действительные члены Об-ва: П. И. Лисицын, Д. И. Введенский и P. Allorge.

6. Б. А. Федченко доложил: „Впечатления о заграничной поездке". В прениях принял участие Культиасов.

7. А. К. Мордвилко доложил: „Неполноциклые фисташковые тли и распространение фисташек в третичное время". В прениях участвовали: Вульф, Траншель. Культиасов, Ганешин.

Общее собрание 6 февраля.

Председательствовал В. А. Федченко. Протокол вел главный секретарь Н. А. Буш.

Присутствовали члены: Бобров, Горшкова, Королева, Кузенева, Нейбург, Попов, Рожевиц, Тюлина, Успенская и трое гостей.

Читан и утвержден протокол общего собрания от 9 января 1929 г.

А. В. Вазингер-Алекторова сообщила: „Формирование рисовых сорняков Южно-Уссурийского края". В прениях участвовали: Бобров, Королева, Кузенева, Обод, Попов, Федченко.

Е. Г. Бобров сделал доклад: „Очерк растительности юго-западного Приуралья". В прениях участвовали: Буш, Попов, Тюлина и Федченко.

Общее собрание 27 февраля.

Посвящено памяти скончавшегося почетного члена Общества Г. И. Танфильева.

Председательствовал президент Об-ва И. П. Бородин. Протокол вел гл. секретарь проф. Н. А. Буш.

Присутствовали члены Об-ва: Булавкина, Ганешин, Горшкова, Дорошенко, Ильинский, Кнорринг, Лилиенштерн, Поварницын, Полынов, Попова, Поплавская-Сукаяева, Розанова, Савич, Савич-Любицкая, Синская, Селиванова-Городкова, Смирнова, Сочава, Сукачев, Троицкая, Тюлина, Успенская, Цинзерлинг, Шенникова, Штейнберг и 27 чел. гостей.

1. Президент произнес вступительное слово. Собрание почтило память Г. И. Танфильева вставанием.

2. Ю. М. Шокальский от Гос. русск. географического общества произнес речь памяти Г. И. Танфильева.

3. В. Н. Сукачев сделал сообщение: „Г. И. Танфильев как ботаник".

4. Б. Б. Полынов сделал сообщение: „Г. И. Танфильев как почвовед".

5. Л. С. Берг доложил: „Г. И. Танфильев как географ".

Общее собрание 13 марта.

Председательствовал В. А. Траншель. Протокол вел гл. секретарь проф. Н. А. Буш.

Присутствовали члены: Буш, Ганешин, Овчинников, Розанова, Самбук, Селиванова-Городкова, Штейнберг и 12 чел. гостей.

1. Читаны и утверждены протоколы общих собраний от 6/II и 27/II 1929 г.

2. А. П. Соколовская сделала сообщение: „Об органах выделения слизи у видов *Myriophyllum* в связи с их систематическим различием". В прениях участвовали: Буш, Ганешин, Траншель.

3. Ф. В. Самбук доложил отчет ГРБО о командировке в Москву на совещание геоботаников-луговедов. В прениях участвовал Овчинников.

4. Избраны действительными членами Об-ва Е. Э. Бурыкина, И. К. Шишкин, И. С. Щукин, А. В. Щукина.

Общее собрание 27 марта.

Председательствовал В. Н. Сукачев. Протокол вел С. С. Ганешин.

Присутствовали члены: Коновалов. Самбук, Сочава, Федорова-Саркисова и 7 чел. гостей.

Читан и утвержден протокол общего собрания от 13/III 1929 г.

А. Г. Гаэль сделал сообщение: „Растительность придонских песчаных террас". В прениях участвовали Самбук, Гожев.

Н. А. Коновалов доложил: „Лесные ассоциации подмосковных лесничеств Центральной лесной опытной станции". В прениях участвовали: Сочава, Ганешин, Гожев, Рыбаков.

Годичное общее собрание 22 мая.

Председательствовал президент Об-ва акад. И. П. Бородин. Протокол вел гл. секретарь проф. Н. А. Буш.

Присутствовали: Бобров, Воронов, Ганешин, Городков, Горшкова, Криштофович, Кузенева, Нейбург, Некрасова, Палибин, Петров, Порецкий, Селиванова-Городкова, Семенов-Тянь-Шанский, Толмачев, Траншель, Федченко, Цинзерлинг, Штейнберг, Ячевский и 11 чел. гостей.

1. Гл. секретарь прочел отчет о деятельности Об-ва за 1928 г.

2. Проф. А. А. Ячевский прочел отчет о деятельности Секции микологии и фитопатологии за 1928 г.

3. Казначей Об-ва В. А. Траншель прочел финансовый отчет Об-ва за 1928 г.

4. Прочтен акт Ревизионной комиссии. Отчеты и акт приняты к сведению.

5. Гл. секретарь сообщил собранию постановления Совета ГРБО от 22/V 1929 г.

6. Б. Н. Городков сделал доклад о почвенном съезде, имеющем быть в начале лета 1930 г. Постановлено принять участие в работах съезда и геоботанической выставке при съезде.

7. А. Н. Криштофович сделал сообщение: „О ботанико-географических провинциях Азии в третичном периоде". В прениях участвовали: Мартынов, Палибин, Толмачев, Траншель, Семенов-Тянь-Шанский, Федченко и Цинзерлинг.

8. Избраны в действительные члены Об-ва: О. С. Далецкая и Е. А. Смирнова.

Ответственный редактор | *И. П. Бородин.* |

ОТ РЕДАКЦИИ.

1. В виду ограниченного числа листов, предоставленных журналу, редакция вынуждена в общих интересах убедительно просить авторов о возможно сжатом изложении и сохраняет за собой право несущественных сокращений.

2. Оригинальные статьи не должны превосходить одного печатного листа, а резюме — одной страницы. Статьи помещаются, по возможности, в порядке их поступления. Все рукописи должны доставляться в окончательно обработанном для печати виде без всякой надежды на позднейшие изменения в корректуре.

3. Все статьи (кроме заметок, рефератов и т. п.) должны быть снабжены кратким резюме на французском, немецком или английском языке.

4. Корректуры иногородним авторам ни в каком случае не высылаются.

5. Рисунки должны быть представлены в авторских эскизах, готовых для воспроизведения, или фотографиях. Рисунки принимаются в ограниченном числе, по соглашению с редакцией.

6. Вкладные таблицы в журнале не допускаются.

7. При изготовлении рукописей, согласно инструкции издательства, должно руководствоваться следующими указаниями:

а) Рукопись должна быть написана четко черными чернилами или перепечатана на машинке на одной стороне листа с оставлением полей.

б) Все фамилии авторов должны быть подчеркнуты прерывистой чертой и в тексте даны в русской транскрипции, причем при первом упоминании фамилии в скобках приводится ее подлинная транскрипция; эта последняя прерывистой чертой подчеркиваться не должна. В литературных сносках и указателях фамилии авторов должны даваться в оригинальной транскрипции и подчеркиваться прерывистой чертой.

в) Все встречающиеся в рукописи меры должны быть метрическими; обозначения их должны соответствовать принятым Метрической комиссией (*км*, *м*, *см*, *мм*; *кг*, *г*, *мг*; $м^2$, $м^3$ и т. д.) и подчеркиваться волнистой чертой.

г) Латинские названия растений подчеркиваются волнистой чертой, но автор при них не подчеркивается вовсе. Жирный шрифт (для заглавий) отмечается двойной или тройной чертой.

д) Химические обозначения и формулы, выражающие химические реакции, не должны подчеркиваться.

е) Приложенные к рукописи рисунки должны иметь на оборотной стороне название журнала, обозначение статьи, к которой они относятся, и фамилию ее автора. В тексте статей должны быть ссылки на рисунки; места рисунков указываются на полях рукописи с обозначением номера и подписью под рисунком.

ж) При литературных указаниях первая цифра, которая дважды подчеркивается, означает том, вторая цифра, отделенная запятой, означает выпуск, третья (в скобках) означает год, а четвертая — страницу. Напр.: Журн. Русск. Бот. Общ. **10**, 3-4 (1925) 239.

8. Авторы получают 50 оттисков своих оригинальных статей (не заметок, рефератов и пр.).

---

2 р. 50 к.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО РСФСР
МОСКВА — ЛЕНИНГРАД

ЖУРНАЛ
РУССКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

издаваемый Главнаукой и Госиздатом

Программа журнала: 1) оригинальные статьи по всем отраслям ботаники на русском языке, с франц., немецк. или английск. резюме, 2) флористические заметки, 3) обзоры по отдельным научным вопросам, 4) рефераты новых русских и важнейших иностранных работ, 5) библиографический указатель по всем отраслям ботаники, 6) хроника научной жизни, 7) личные известия, 8) приложения (отчеты о деятельности Общества и т. п.).

Почетные члены, согласно § 7 Устава, получают издания Общества бесплатно.

Адрес редакции:

Ленинград, Академия наук, Ботанический музей.

Выходит 6 книг в год.

Подписная цена на год — 10 р., на 6 мес. — 5 р.

В 1930 г. членам Ботанического общества бесплатно журнал не высылается.

Avis de la rédaction: Le «Journal» est l'organe de la «Société Botanique de l'URSS», constituée en 1916 et attachée à l'Académie des Sciences de l'URSS. Les articles originaux sont accompagnés d'un résumé en langue étrangére.

Adresse: Léningrad, Académie des Sciences, Musée Botanique.

Подписка принимается: Москва, Центр, Ильинка, 3, телеф. 5-88-91. Ленинград, Пр. 25 Октября, 28, телеф. 5-48-05, провинциальными отдел. и уполномоченными Периодсектором Госиздата, снабженными соответствующими удостоверениями, а также всеми почт.-телегр. конторами.